Das Neue
Universum
PATENT
Union
Deutsche Verlagsgesellschaft.
Stuttgart · Berlin · Leipzig.

Z 5

Hervorragende litterarische Erscheinungen aus allen Gebieten.
Zu haben in den meisten Buchhandlungen.

Illustrierte
Taschenbücher
für die Jugend.

1. Berufswahl: Armee und Marine.
2. Aquarium und Terrarium.
3. Liebhaber-Photographie.
4. Der junge Elektrotechniker.
5. Kleine Sternkunde.
6. Jugendtheater.

Jeder Band elegant gebunden nur 1 Mark.

Der
Jugendgarten.
Eine Festgabe für Mädchen.

XXIV. Jahrgang.
Mit 12 ganzseitigen Aquarell- und Tondruckbildern, sowie vielen Textillustrationen.
Elegant gebunden
Preis M. 6.75.

Der
Gelprinz.
Von
Karl May.

Mit 16 Farbendruckbildern.
Zweite Auflage.
Elegant gebunden
Preis M. 7.–

Der
Gute Kamerad.
Illustrierte Knabenzeitung.

Jährlich 52 Nummern (pro Quartal M. 2.—) oder 16 Hefte (pro Heft 50 Pfennig).
In eleg. Einbdn.: Bd. VII–XIII gebunden à M. 9.—
Bd. I–VI ausverkauft.

Kamerad-
*** Bibliothek. ***

Band 1. Karl May:
Der schwarze Mustang.
Band 2. Franz Treller:
Der Letzte vom „Admiral".
Jeder Band reich illustriert und elegant gebunden.
Preis des Bandes 3 Mark.

Das Kränzchen
Illustrierte Mädchenzeitung.

Jährlich 52 Nummern (pro Quartal M. 2.—) oder 16 Hefte (pro Heft 50 Pfennig).
In eleg. Einbdn.: Bd. IV–XI gebunden à M. 9.—
Bd. I–III ausverkauft.

Eigentum der Bibliothek von Richard de Jonge.

Inhalts-Uebersicht.

Erzählungen.

	Seite
Durch die Luft. Von Franz Treller	1
Meine Abenteuer mit dem Baron von Münkhuysen. I. Von Ernst Friedrich	182

Länder- und Völkerkunde.

Rebus 1	5
Rebus 2	13
Rebus 3	21
Rebus 4	30
Rebus 5	35
Zahlenrätsel	40
Logogriph	40
Kiautschou	41
Schlittenfahrt in der sächsischen Schweiz	43
Die Orientreise des deutschen Kaiserpaares	45
Das Goldene Horn	50
Die ostafrikanische Bahn	51
Die Moschee El-Azhar	57
Oberstleutnant Leutwein und Deutsch-Südwestafrika	58
Flüsse-Quadraträtsel	63
Initialenrätsel	63

Verkehrswesen.

Neues vom Automobilwesen	64
Die Riesenbrücke bei Müngsten	72
Die Luxuswagen der Kanadischen Pacificbahn	74
Der Dortmund-Emskanal und das Schiffshebewerk bei Henrichenburg	76
Die neuen Rheinbrücken bei Düsseldorf und Bonn	80
Die Jenisseibrücke der sibirischen Bahn	84
Neue Signale im Eisenbahnverkehr	85
Die neueste Bergbahn der Schweiz	87

Industrie.

Die Gewinnung deutschen Marmors	95
Algerische Teppichknüpferei	102
Die Fabrikation von Diamanten	103
Anagrammaufgabe mit Buchstabenergänzung	105
Gewerbliche Verwertung städtischer Abfälle	106
Die Industrie der Kunstseide	109

Technik, neue Apparate, Maschinen, Bauwerke.

Ein Blick auf die Technik und die Erfindungen des 19. Jahrhunderts	116
Palindrom	122
Konstruktion und Herstellung moderner Lokomotiven	123
Diagonalaufgabe	134
Neuere Rollenlager	135
Arithmogriph	136
Selbstzünder für Gasflammen	137
Eine neue Art der Bodenbefestigung	138
Verpflanzung älterer Bäume	141
Feuerwerk auf der Pleißenburg	143
Ein merkwürdiges Arbeitsgerüst	144
Wiederherstellung alter Glockenspiele	147
Ein neues Schraubenfutter für abgenutzte Eisenbahnschwellen	149
Die Versetzung eines monumentalen Thores	151
Eine Thalsperre mit stählernem Damm	153
Das Härten der Stahlkugeln	154
Neue Acetylenbrenner	157
Fahrbarer Riesenkran	159
Magisches Quadraträtsel	160
Wassermesser für schwachen Verbrauch	161
Berechnung des Kubikinhaltes von Bäumen	162
Apparat zur Vergleichung von Präzisionsmaßen	163
Bestimmung der Rauchstärke von Pulver	165
Verlegung von Eisenbahngleisen mit Hilfe von Maschinen	167
Instrumente zur Reinigung von Kesselröhren	170
Maschine zum Herstellen von Eisengittern	171
Charade	174
Eine neue Rotationsdampfmaschine	175
Petroleummotor mit rotierendem Kolben	177
Bau der Brücke Alexanders III.	179
Diamanträtsel	181
Rebus 6	187
Rebus 7	194
Rebus 8	201

Militärwesen, Marine, Aeronautik.

Und Friede auf Erden	205
Das deutsche Feldgeschütz C/96	207
Das neue französische Feldgeschütz	209
Drahtkanonen	212
Mann über Bord	216
Alle Mann auf! Klar zum Manöver	217
Das Unterwasserboot Holland	218
Der deutsche Kreuzer Kaiserin Augusta	222

Seite

Eine Taucherkugel für unterseeische Arbeiten 223
Frankenbergs neue Rettungsapparate 227
Luftballon und Flugmaschine . . . 228
Der Drachenballon auf der Wiener Jubiläumsausstellung 233

Elektrotechnik, Physik und Chemie.

Die Nernstsche Lampe 236
Die neue Heilmannsche elektrische Lokomotive 240
Festungsrätsel 243
Elektromotoren 244
Elektrische Schafschur 247
Erzeugung und Beförderung von Elektricität 249
Elektrische Telegraphie ohne Draht . 253
Elektrische Straßenbahnanlagen . . 258
Unterseeische Telegraphenkabel . . 261
Jan Szczepanik 264
Die Unruhespiralen der Taschenuhren und ihre Bestimmung 266
Geographisches Leistenrätsel . . . 268
Optischer Universalspiegel 269

Seite

Neues von den X-Strahlen . . . 270
Impfung auf offener Straße . . . 274
Neue Behandlung von Bewegungsstörungen 275
Messung der Stärke von Gerüchen . 276

Geologie und Witterungskunde.

Die Durchlässigkeit des Erdbodens . 281
Merkwürdige Felsbildungen . . . 284
Selbstregistrierende Windfahnen . . 285
Die Sternschnuppen Mitte November 287
Mondfinsternisse 292
Die Kanäle des Mars 295
Der Planet Jupiter 298
Der Morgen- und Abendstern . . . 301
Quadrat-Kombinationsaufgabe . . 304

Naturgeschichte.

Biologisches aus der Käferwelt . . 305
Flußpferd und Leopard 311
Vom Regenwurm 313
Füllrätsel 314
Operationen an wilden Tieren . . 315
Merkwürdige Naturgebilde 316
Freundschaften zwischen Tieren . . 319

Häusliche Werkstatt.

Liebhaberphotographie 321
Neues vom Fahrradsport 327
Eine neue Pedal- und Kurbelkonstruktion 329
Neue Fahrradketten 330
Eine neue Kraftübertragung für Fahrräder 332
Eine neue Fahrradbremse . . . 333
Das Motorzweirad, System Werner 334
Radfahrer und Radfahrerinnen mit Leibdiener 334
Wasserfahrräder 335
Augenblicksbilder vom Stiergefecht . 335
Etwas Zeitungstechnik 340
Experimente mit flüssiger Luft . . 344
Wie verpackt man Fächerpalmen . . 349
Ein athletisches Kunststück 350
Hawaiische Schwimmkünste 351
Versuche über die Diffusion der X-Strahlen 352
Etwas vom Fechten 355
Wie gewinnt man die Parfüme? . . 356
Unterbrechen elektrischer Ströme . . 361
Ein Pferdestrohhut 363
Ein neuer Apparat für Brandmalerei 363
Ein neuer Aetzapparat 365

Ein hervorragendes Kunstwerk . . 366
Blumentopf mit unterirdischer Bewässerung 367
Antiseptische Lampe 369
Eine elektrische Nähmaschine . . . 370
Neue Bleistiftspitzmaschine 372
Automatische Harfenzither 372
Fischen mit der Angelflinte . . . 373
Wie filtriert man sich gutes Trinkwasser? 374
Merkwürdige Zapfenverbindungen . 376
Eine Kartoffelpflanzmaschine . . . 378
Die Anfertigung von Stahlwerkzeugen 379
Ringelwandern 380
Taschenspielerkünste:
Die gehorsamen Karten 381
Der bezauberte Wollenball . . . 382
Der schwebende Spazierstock . . 382
Der geheimnisvolle Koffer 383
Die gelehrte Fliege 385
Die Spinne mit dem menschlichen Kopf 386
Die Drehbühne 387
Eine Vase leuchtend zu machen . . 390
Die Handlesekunst 391
Diagonal-Zahlenrätsel 396

Die Auflösungen der Aufgaben zum Kopfzerbrechen befinden sich auf dem hinteren Einbanddeckel unter den Anzeigen. Es ist aber unsern jungen Lesern strenge verboten, die Auflösungen herauszuschneiden, ehe sie die Aufgaben gelöst haben.

Digitized by the Internet Archive
in 2014

https://archive.org/details/dasneueuniversum01stut

Die Riesenbrücke bei Müngsten.

Siehe Seite 72.

Das
Neue Universum

Die interessantesten

Erfindungen und Entdeckungen

auf allen Gebieten

Ein Jahrbuch für Haus und Familie

besonders für die reifere Jugend

---

20. Jahrgang

Mit einem Anhang zur Selbstbeschäftigung

„Häusliche Werkstatt"

Stuttgart, Berlin, Leipzig
Union Deutsche Verlagsgesellschaft

Nachdruck aus dem Inhalte des Neuen Universum ist untersagt.
Alle Rechte vorbehalten.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

LSC
17520
Jahrg. 20
1899

Durch die Luft.

Von Franz Treller.

Durch das Südthor von Tripolis, das Bab el Dschedid, ritt auf ermattetem Tiere einer der Dromedarreiter, der von der türkischen Regierung erst vor wenig Jahren zum Dienste im Inneren des Landes gebildeten Baschi-Bozuk-Hedjan, ein.

Wie das Tier war auch der Reiter mit Sand und Staub bedeckt, so daß kaum die bunte Uniform zu erkennen war, und nur mit Mühe hielt sich der Mann im hochragenden Sattel aufrecht.

Durch die Bazarstraße, Suq el Turk, nahm er, des regen Treibens ringsum nicht achtend, seinen Weg gerade aus zu dem am Meere sich erhebenden düsteren Gebäude, in dessen altersgrauen Mauern der Wali, der Generalgouverneur von Tripolitanien, Seine Excellenz der Muschir Ali Riaz Pascha residierte.

Vor dem Thore des umfangreichen, doch unschönen und finsteren Bauwerks, dessen einzelne Teile, aus verschiedenen Zeitaltern stammend und die Spuren der Architektonik einer Reihe von Jahrhunderten tragend, zu einem wirren Ganzen vereinigt sind, verließ er den Sattel.

Einige umhersitzende Soldaten starrten den erschöpften Reiter an, ohne sich zu rühren. Doch schon trat aus der Wachtstube der Sergeant und fragte, den bestaubten Reiter und dessen zerrissene Uniform musternd, an der er die Abzeichen des Offiziers erkannte: „Was beliebt dir, o Agha, und womit kann ich dir dienen?“

„Lasse mich alsbald bei dem Adjutanten Seiner Excellenz melden, ich bin der Ueberbringer wichtiger Depeschen.“

„Du hast einen langen Ritt hinter dir, o Herr,“ plauderte der Sergeant, die Unterhaltung ward in türkischer Sprache geführt, behaglich weiter, „ich sehe es an deinem erschöpften Tiere.“

„Schwatze nicht, Sohn eines Esels,“ herrschte ihn der Baschi-Bozuk rauh an, „sondern laß mich melden oder es wird dir schlimm ergehen.“

„Verzeihe, o Agha, es war Teilnahme, die aus mir sprach,“ erwiderte der Sergeant bescheiden, und befahl dann einem Soldaten, den

Eilboten nach dem Zimmer des dienstthuenden Adjutanten des Muschirs*) zu führen.

„Nehmt euch des Tieres an," sagte der Reiter, auf das Dromedar deutend, das am Thore zusammengesunken war, „vielleicht erholt es sich wieder."

„Wie du befiehlst, o Herr, o Agha!"

Der Offizier folgt mit unsicheren Schritten dem Soldaten, der ihn durch verworrene Gänge über zahlreiche Treppen zu dem Zimmer führt, in welchem der Adjutant sich aufhält.

„Gott ist groß," sagte der Sergeant, ihm nachsehend, und wandte sich dann zu den Soldaten mit den Worten: „Mich soll es nicht wundern, wenn die Füsiliere des Padischah, dessen Schatten niemals geringer werden möge, im Süden zu thun bekommen. Gute Nachrichten brachte der Mann nicht."

Das Dromedar ruhig liegen lassend, setzte er sich zu seinen Leuten, zündete sich eine Zigarette an und schaute mit der Seelenruhe des echten Osmanli ins Weite. Ein rascher, kräftiger, sporenklingender Schritt, wie er dem Orientalen niemals eigen ist, machte ihn aufschauen und sich gleich darauf erheben, um einen aus dem Inneren des Palastes kommenden Offizier in vorschriftsmäßiger Haltung zu begrüßen.

Die Soldaten folgten ihm darin.

Der Offizier, der die Uniform der Topschiks**) trug, unterschied sich durch Aeußeres und Haltung wesentlich von den Führern der türkischen Truppen, welche die Garnison von Tripolis bildeten. Hätten der blonde, kurz gehaltene Vollbart, das helle Haar, die blauen Augen, die aus dem sonnengebräunten, wohlgeformten Gesicht hervorblitzten, nicht genügt zu bekunden, daß er einer dem Lande fremden Rasse angehöre, die peinliche Sauberkeit der gutsitzenden Uniform, der straffe Gang hätten den Unterschied zwischen ihm und geborenen Türken schon allein begründet. Jeder Zoll kündete den deutschen Soldaten; nur der deutsche Soldat hat diese Haltung. Das energisch blickende Auge des Offiziers musterte die möglichst stramm stehenden Füsiliere, die sogar ihre Zigaretten beiseite gelegt hatten, als sie sich erhoben, und richtete sich dann auf das ermattet daliegende Dromedar.

„Was ist das, o Sergeant?" erklang seine Frage in ganz gutem Türkisch.

„Das ist, o Bey, o großer Herr, das Tier eines Baschi der Hedjan, der als Eilbote aus dem Süden kam und eben Seine Excellenz aufsucht," war die Antwort.

„Und da lässest du es liegen, ohne ihm auch nur den Sattel abnehmen zu lassen?"

„Wenn du befiehlst, o Bey, soll es geschehen."

---

*) Feldmarschall.

**) Artillerie.

„Ich habe dir nichts zu befehlen, o Sergeant der Füsiliere, der du die Wache kommandierst, aber ich fürchte, du wirst den Unwillen des Muschirs erregen, wenn es nicht geschieht; die Mahari der Baschi-Bozuks sind wertvoll."

Damit schritt der Artillerieoffizier, den übrigens der Fez, den er mit der Geschicklichkeit des Türken zu tragen verstand, recht gut kleidete, weiter, zum Thore hinaus.

Als er außer Hörweite war, sagte einer der Soldaten: „Mir will es noch immer nicht zu Sinne, o Baschi, o Sergeant, daß der Muschir ungläubige Franken im Heere anstellt."

„Stille! Den hat der Padischah, Gott vermehre seine Tage, hierhergeschickt. Er ist von dem Volke, das die Armee des großen Frankensultans Napoloni vernichtet und den Napoloni selbst gefangen hat. Sie sollen die geschicktesten Krieger unter den Ungläubigen sein, diese Germani. Bekr Bey hat in Stambul die Topschiks schießen gelehrt und soll es hier auch thun. Und wiederum sendet der Padischah, möge sein Schatten nie geringer werden, alljährlich junge Aghas zu diesen Franken, damit sie deren Künste erlernen. Hast du nicht Jusuff Bey hier, der lange im Lande der Ungläubigen war? Bekr Bey ist ein guter Topschik und steht in Gunst beim Muschir."

„Er ist kein Osmanli," erwiderte mürrisch der Soldat, ein narbiger Bursche, „und ich würde keinen Giaur im Heere der Gläubigen dulden."

„Wir müssen sie dulden, um von ihnen zu lernen, die Moskoffs zu besiegen."

„Osman Pascha hat sie gejagt bei Plewna, die Moskoffs," sagte der Soldat mit grimmigem Ausdruck, „du weißt es, o Baschi."

„Wohl, Hassan, du sagst es, wir jagten sie, einmal, zweimal — sie werden daran denken — aber sage, o Hassan, wurden wir nicht alle gefangen von den Moskoffs, und war nicht auch Osman Pascha unter den Gefangenen?"

„Satan der Gesteinigte verderbe die ungläubigen Hunde," murrte der alte Krieger.

Während die Soldaten der Thorwache so plauderten, ohne auch nur Miene zu machen, das niedergebrochene Dromedar vom Sattelgurt zu befreien, schritt Bekr Bey, wie sie den blonden Offizier genannt hatten, die Seestraße, die, am Meeresufer herlaufend, ihren Namen mit Recht führt, dem Urturm zu entlang. In deutscher Sprache murmelte er halblaut vor sich hin: „Ein Kurier aus dem Süden, der ein Mahari zu Tode geritten hat? Sollten die schwarzen Kaffern da unten rebellieren? Wäre nicht übel, aus diesem stumpfsinnigen Einerlei einmal herauszukommen, selbst auf die Gefahr hin, etwas Wüstenstaub schlucken zu müssen."

Auf der Terrasse, die den Urturm umgab, dessen Erdgeschoß Kaufläden und Kaffeestuben einnahmen, saßen arabische, berberische Kaufleute und türkische Beamte, die, ihren Kaffee schlürfend und ihre Zigaretten rauchend, sich des Ausblickes auf das ruhige Meer und der frischen Seebrise erfreuten.

Auch Bekr Bey ließ sich dort an einem der kleinen Tische nieder und nahm den Kaffee, den ihm ein dunkelfarbiger Diener brachte.

Es ist ein liebliches Plätzchen, dieser Urturm in Tripolis, mit seinem weiten Fernblick über die unendliche Salzflut hin, dem malerischen Treiben zu seinen Füßen.

Den Eingeborenen der Stadt gesellen sich auf der belebten Seestraße außer zahlreichen Negern die Kaufleute, die weither aus dem Inneren kommen, um hier ihre Handelsgeschäfte zu erledigen.

Da schreitet der reiche Ghadamese im Burnus und Schnabelschuhen, da reitet der dunkelfarbige Tuarik mit verschleiertem Antlitz zwischen dem Bewohner von Fezzan, dem Neger aus Bornu und Haussa und dem schlanken Tubu einher. Ja selbst Händler aus dem verrufenen Wadai dehnen ihre Züge schon bis zur Küste aus. Dem lasttragenden Kamele gesellt sich der beladene Esel, seltener sieht man das Pferd, das dann aber der edlen Berberrasse entstammt. Zwischen allen bewegt sich der flinke, gewandte Malteser, der zahlreich in allen Küstenstädten Nordafrikas zu finden ist, bei Handelsgeschäften den Vermittler spielt, selbst handelt, kocht, barbiert, schmuggelt und zu jedem Geschäft, auch zu dem unsauberen, zu brauchen ist. Das Geschrei der Kamel- und Eseltreiber, der Händler mit Früchten, Gemüsen und kleinen Waren der verschiedensten Art geht wirkungslos an dem Ohr der Gäste des Urturms vorüber, die ihre würdevolle Ruhe bewahren und dem Treiben vor ihnen wohl kaum einen Blick schenken.

Der blonde Türkenoffizier, ob ihm gleich das buntfarbige Bild nicht fremd war, schaute doch mit Interesse in das Gedränge, in dem so verschiedenartige Gestalten aus dem tiefen Inneren des Landes auftauchten.

Während sein Blick so die oft malerischen Gruppen überflog, traf er auf einen Europäer, der im hellen modernen Sommeranzug, das Haupt mit dem Tropenhelm bedeckt, langsam zwischen den Eingeborenen und aufmerksam die sich ihm bietenden Erscheinungen betrachtend einherschritt.

Waren europäisch gekleidete Abendländer auch nichts Seltenes in Tripolis, das ja außer den Konsuln der größeren Staaten eine stattliche Zahl europäischer Kaufleute beherbergte, so schien dieser die ganz besondere Aufmerksamkeit des Offiziers zu erregen.

„Alle Wetter, was ist das?“ murmelte er, den Blick unverwandt auf den langsam Näherkommenden gerichtet. „Wahrhaftig“ — und lebhaft, ganz gegen orientalische Sitte, erhob er sich plötzlich — „Hermann — bist du das?“ rief er laut hinaus.

Trotz des Lärmes ringsum mußte der Mann im Tropenhelm den Anruf gehört und verstanden haben, denn er blieb stehen und schaute nach der Stelle aus, woher er gekommen sein könnte. Doch schon eilte, sehr zur mißbilligenden Verwunderung der würdevollen Araber, der Offizier von der Terrasse herab, ergriff die Hand des Franken: „Hermann, Hermann, welch ein Wunder führt dich hierher?“

Der so Angeredete blickte den türkischen Offizier mit Ueberraschung und nicht ohne Befremden an. Doch dann fuhr er mit lebhafter Freude

auf: „Wilhelm — ist's möglich, Wilhelm als Türke verkleidet. Wilhelm — Herzensjunge — wahrhaftig, es geschehen noch Wunder!"

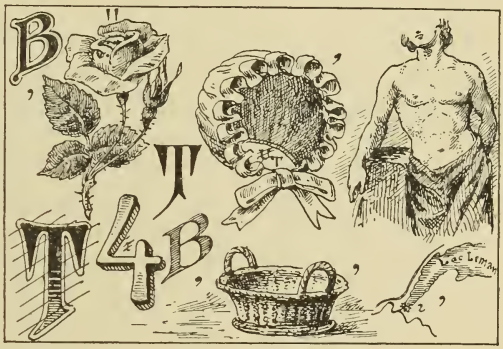
Der sehr bewegte türkische Offizier legte seinen Arm unter den des Fremden und führte ihn aus dem Straßentreiben heraus zur Terrasse des Urturms und zu seinem Tische.

Mit warmer Herzlichkeit schaute er in das hübsche, sanfte Gesicht dessen, den er Hermann angeredet hatte, und mit nicht minder lebhaft sich ausdrückender innerer Freude blickte ihn dieser an.

„Hermann, welch glücklicher Stern führt dich hierher?"

„Ein glücklicher Stern, du sagst es, denn ich hätte eher des Himmels Einsturz erwartet, als dein ehrliches Gesicht hier zu sehen, mein lieber, alter Junge."

Noch einmal schütteln sie sich die Hände. Mit Bewunderung und Neugier blickten die umsitzenden dunkelfarbigen Kaufleute auf die beiden Europäer, die nur noch Augen füreinander hatten, lauschten sie den fremden Tönen, in denen sie Herzensergießungen tauschten. Doch ihr würdevolles Schweigen unterbrachen sie nur durch dem Nachbarn zugeraunte Worte.



Rebus 1.

„Mein Hiersein ist leicht zu erklären," sagte der junge Fremde, dessen geistig belebtes Gesicht den Denker verriet, „ich bin auf einer wissenschaftlichen Mission begriffen, und zwar einer sehr umfangreichen. Nicht nur, daß ich Sprachstudien machen soll, ich bin auch beauftragt, einige archäologische Forschungen vorzunehmen und, wenn ich Gelegenheit habe, unsere Karten durch die Feststellung des Verlaufs einiger Gebirgszüge im Inneren zu vervollständigen."

„Und du bist?"

„Privatdozent in B. Meine anfänglich mit Eifer betriebenen geographischen und geognostischen Studien habe ich fallen lassen und mich den orientalischen Sprachen zugewandt. Aber du, Mensch, Wilhelm, wie kommst du hierher in den schwarzen Erdteil und noch dazu in türkischer Uniform?"

„Als ich nach meiner Eltern frühem Tode, gänzlich mittellos geworden, die Schule verlassen und den Traum, ein Licht der Wissenschaft zu werden, schwinden lassen mußte, wurde ich kurz entschlossen, um niemand zur Last zu fallen, Soldat und trat als Kapitulant bei der Gardeartillerie ein. Ich hatte sehr bald die Tressen und kommandierte mein Geschütz, indessen du Studierens halber dich in Göttingen aufhieltest. Von der Artillerie ging ich zu der neugebildeten Luftschifferabteilung über, da die Aeronautik

stets großen Reiz für mich hatte. Bei meinen Vorgesetzten sehr beliebt, ward ich, als die türkische Armee reformiert werden sollte, als Instrukteur nach Konstantinopel empfohlen, und da mir dort unter der Protektion unseres Goltz Pascha eine Zukunft blühte, nahm ich meinen Abschied als preußischer Unteroffizier, Feuerwerker, Luftschiffer und trat als Leutnant in die türkische Armee. Die Sprache, die zu erlernen ich freilich schon in Berlin begonnen hatte, habe ich mir rasch zu eigen gemacht. Ich bin jetzt Batteriechef und hierher kommandiert, um Feld- und Festungsartillerie zu inspizieren und zu reformieren. Da hast du mein Leben, Hermann, seit der Zeit, wo wir uns von derselben Schulbank trennten."

„Und ein freundliches Schicksal hat uns hier nach langer Trennung wieder zusammengeführt. Es ist mir ein gutes Omen im Augenblick, wo ich mich zur Fahrt in den schwarzen Erdteil anschicke."

„Wie lange bist du hier? Wo bist du abgestiegen? Du wohnst natürlich bei mir."

„Ich bin von Kairo aus, wo ich mich sechs Monate aufhielt, um gründlich Arabisch sprechen zu lernen und orientalische Sitte zu studieren, an einen arabischen Kaufmann hier empfohlen, Mohammed ben Aïscha, der am Suq el Turk wohnt und mich gastfreundlich aufgenommen hat. Vorgestern bin ich mit dem Dampfer von Malta gekommen."

„Ei, wie kannst du bei einem dunkelhäutigen Araber wohnen?"

„Es schien mir dies nicht ohne Wert —"

„Ich nehme dich dem guten Mohammed ab und du wohnst bei mir. Er wird nicht böse sein, wenn er den Ungläubigen los wird."

„Und du?" fragte zögernd der junge Gelehrte, „bist du ein Gläubiger geworden?"

„Der auf den Bart des Propheten schwört? Nein, mein Junge, türkischer Offizier konnt' ich werden, aber ein Moslemin wird Wilhelm Becker nicht. Legt das meiner militärischen Laufbahn Hindernisse in den Weg, und das wird wohl so kommen, so finde ich vermöge meines Ranges und meiner Kenntnis des Türkischen eine Stellung in den Ministerien, in denen genügend Christen thätig sind, oder bei der Gesandtschaft. Uebrigens, warst du schon beim Generalgouverneur?"

„Noch nicht."

„Ei, da geh gleich heute hin, der eitle Araber nimmt das übel, wenn du dich nicht alsbald bei ihm meldest, und seine Unterstützung kannst du nicht entbehren."

„Was ist Riaz Pascha für ein Mann?"

„Er ist ein algierischer Araber und in Paris erzogen, ein eitler Schwätzer. Was er in der Verwaltung dieser riesenhaften, ganz und halb wilden Provinz leistet, weiß ich nicht, Soldat ist er kaum. Schmeichle ihm nur, dann hast du ihn für dich. Den deutschen Konsul hast du schon besucht?"

„Ich war eben auf dem Wege zu Herrn von Wegner."

„So begleite ich dich, er wohnt unweit."

Bekr Bey oder Wilhelm Becker warf dem dienenden Neger einige Piaster für den Kaffee hin und erhob sich, als ein türkischer Offizier in gleicher Uniform wie der Deutsche auf ihn zutrat und ihn mit den Worten begrüßte: „O, Kamerad, wollen Sie schon gehen?“

„Ah, Jussuf Bey, sehr willkommen!“ war die auf die deutsche Anrede deutsch gegebene Antwort. Dem hiervon überraschten Gelehrten stellte er den Offizier als Jussuf Bey, Hauptmann im neunten ottomanischen Artillerieregiment vor. Doktor Hermann Krause von der Universität in B., mein Schulkamerad und Jugendfreund.“

„O, Sie sind gekommen, Ihren Freund zu besuchen, Herr Doktor?“ fragte Jussuf Bey in gar nicht üblem Deutsch.

„Nein, Herr Hauptmann, ich bin zur Lösung wissenschaftlicher Aufgaben hier und ein glücklicher Zufall ließ mich den Freund finden.“

„Das ist um so erfreulicher.“

„Du wunderst dich, daß Jussuf Bey fließend Deutsch spricht, Hermann, aber er war zwei Jahre zum Gardeartillerieregiment abkommandiert, kennt und liebt die Deutschen.“

„Da sagt Bekr Bey wahr, Herr Doktor. Ich habe mich wohl in Deutschland und besonders unter den Kameraden gefühlt.“

Nach einigen weiteren gewechselten Worten verabschiedete sich der junge Türke taktvoll von den so überraschend zusammengetroffenen Jugendfreunden, indem er sich zu Rat und That Doktor Krause zur Verfügung stellte.

Diese schritten in lebhafter Unterhaltung der Villa des Konsuls zu, die, am Rande der Stadt gelegen, im italienischen Renaissancestil errichtet und, umgeben von einem schattigen Garten, einen sehr freundlichen Anblick gewährte.

Kaum durch den Diener angemeldet, erschien auch Herr von Wegner schon selbst, um seine Gäste zu bewillkommnen, und begrüßte sie auf das liebenswürdigste.

„Sie sind mir schon vom auswärtigen Amt an das Herz gelegt, Herr Doktor, und ich freue mich, Sie endlich bei mir zu sehen. Wir gehen gerade zum Frühstück und die Herren verschmähen hoffentlich ein Glas Wein nicht?“

Die Einladung wurde angenommen und Herr von Wegner führte seine Gäste in das nach dem Garten hin gelegene Frühstückszimmer, wo sie seine Frau und Tochter bereits antrafen.

Frau von Wegner, eine stattliche, vornehme Erscheinung, und ihr Töchterchen, eine junge Dame von sehr gefälligem Aeußeren und munter blitzenden Augen in dem sehr hübschen Gesicht, empfingen die Landsleute mit wohlthuender Herzlichkeit.

Man nahm alsbald an der wohlbesetzten Frühstückstafel Platz, deren Gerichte zur Hälfte Europa, zum andern Teil der nächsten Umgebung entstammten, und welche kostbare Weinsorten aufwies.

Das unvermutete Zusammentreffen der Jugendfreunde, die Forschungsreise Doktor Krauses boten gefällige Themata zu zwangloser Unterhaltung.

Bei einer gelegentlichen Pause fragte Fräulein von Wegner den Hauptmann Becker: „Wie steht es denn mit Ihrem geheimnisvollen Luftballon, Herr Bey?“

„Wenn Sie sich nicht entschließen können, mich einfach bei meinem Namen zu nennen, mein gnädiges Fräulein, wäre mir in diesem Kreise Hauptmann immer noch lieber als das türkische Bey.“

„Das geht nicht, mein Herr Bey,“ erwiderte lachend die junge Dame. „Sie sind einmal türkischer Würdenträger, werden hoffentlich bald Bimbaschi, Lhiwa und endlich Muschir.“

„Wenn Sie darauf bestehen, mich Bey zu titulieren, muß ich bitten, überhaupt türkisch mit mir zu reden,“ sagte Becker, auf ihren munteren Ton eingehend.

„Diese Bitte, Herr Bey, kann ich aus triftigen Gründen nicht erfüllen, wenn Ihnen aber so sehr viel daran liegt, kann ich auch meine Frage so stellen: Wie steht es denn mit Ihrem geheimnisvollen Luftballon, Herr Hauptmann Bekr Bey? So, sind Sie jetzt zufrieden?“

„Ich würde undankbar sein, wenn ich nicht wenigstens die gute Absicht, meinem bescheidenen Wunsche entgegen zu kommen, anerkennen wollte.“

„Und ich nehme mir die Freiheit, lieber Becker, die Frage meiner Tochter zu der meinen zu machen, damit wir doch endlich etwas Positives über Ihren Luftballon erfahren?“

„Baust du einen Luftballon?“ fragte Doktor Krause.

„Nein, das nicht, aber ich habe einen im Artilleriedepot gefunden.“

„Gefunden?“

„Wie ich erfahren, hat ihn ein vornehmer Engländer vor einigen Jahren hierher gebracht mit der Absicht, eine Fahrt mit ihm ins Innere zu wagen. Aus irgend welchen Gründen ist es nicht dazu gekommen und der Ballon ist mit allem Zubehör zurückgeblieben. Niemand wußte mit der geheimnisvollen Maschine etwas anzufangen, auch hielt eine abergläubische Scheu die Leute davon zurück, und so liegt er unbenutzt da.“

„Und der Herr Bey, Verzeihung, der Herr Hauptmann, hätte große Lust, die Idee des spleenigen Engländers auszuführen, vermute ich.“

„Ganz recht, mein gnädiges Fräulein, ein paar hundert Meilen durch die Luft über den dunkeln Erdteil zurückzulegen, wäre für mich Wonne.“

„Eine sehr gefährliche Sache,“ äußerte Herr von Wegner, „der Ballon kann in einer unbewohnten wasserlosen Gegend niedergehen, fern von den Karawanenstraßen und ihren Brunnen, und Sie würden rettungslos verschmachten.“

„Ach, Papa, das ist gar nicht so gefährlich,“ ließ sich eine frische Stimme vernehmen. „Bei unsrer trockenen Luft, unserem wolkenleeren Himmel kann ein guter Ballon überallhin dirigiert werden, auch sind weder Oasen noch Brunnen selten nach Süden zu.“

Der jugendliche Sohn des Hauses, Eduard, war es, der, unbemerkt eingetreten, also sprach.

Auf einen ernsten Blick seines Vaters setzte er mit leichtem Erröten hinzu: „Bitte sehr um Verzeihung, daß ich mich ins Gespräch mischte, aber ich habe, seitdem Herr Hauptmann Becker zuerst von seinem Luftballon sprach, eine leidenschaftliche Neigung zu einer Luftreise nach Süden."

Höflich stellte er sich dann Doktor Krause vor. Ein hochgewachsener, kräftiger Jüngling, mit offenem, freundlichem Antlitz, das eines Zuges von Kühnheit nicht entbehrte, stand vor dem jungen Gelehrten, der die Begrüßung freundlich erwiderte.

„Eine Neigung, die hoffentlich niemals Befriedigung finden wird," sagte der Konsul und winkte ihm, sich niederzulassen.

„Und werden wir nun gänzlich des Vergnügens entbehren müssen, einen Luftballon über dem alten Tarabulos aufsteigen zu sehen, Herr Becker?" fragte die Tochter des Hauses.

„Ich fürchte ja, denn der Generalgouverneur verweigert die Mittel, den Ballon wieder in brauchbaren Zustand setzen zu lassen."

„Auch würdest du ihn schwerlich ohne ganz besondere Vorbereitungen füllen können."

„Nein, das geht," sagte Becker. „Der Engländer hat ein solches Quantum von dem üblichen Gemisch von Aetzkalk und Zinkstaub mitgebracht, daß ich zehn Ballons mit Wasserstoffgas füllen kann, und zwar mit höchst einfachen Vorrichtungen. Aber die Reparatur des Ballons selbst würde einige hundert Piaster kosten, und diese auszugeben, um den Tripolitanern den Anblick eines schwebenden Ballons zu verschaffen, kann sich Excellenz nicht entschließen."

„Eine mühelose Reise über unbekannte Gebiete dieses Erdteils hin, um das Land gleichsam als Karte unter sich ausgebreitet zu sehen, kann ich mir nicht nur als sehr angenehm, sondern auch als wissenschaftlich sehr förderlich denken," sagte Doktor Krause.

Das Antlitz des jungen Wegner drückte lebhafteste Zustimmung zu des Doktors Worten aus, während sein Vater bedächtig sagte: „Wenn wir erst ein lenkbares Luftschiff haben, will ich Ihnen beipflichten, Herr Doktor, eher aber nicht."

„Auch das werden wir über kurz oder lang haben," sagte Becker zuversichtlich.

Das Gespräch wandte sich andern Gebieten zu und berührte vor allem die Reiseabsichten des Doktors.

„Ich werde zunächst die Cyrenaika besuchen," erklärte dieser, „um die mir übertragene archäologische Aufgabe zu lösen und mich später nach Süden begeben, um Sprachforschungen besonders unter den Haussavölkern obzuliegen."

„Sie sind gewiß nicht im Zweifel, daß Sie zu einer solchen Reise der sorgsamsten Vorbereitungen und vor allem kundiger und zuverlässiger Begleiter bedürfen?"

„Ich bin mir aller Schwierigkeiten bewußt, Herr Konsul, ich habe mich von Rohlfs unterrichten lassen und besitze auch Empfehlungsbriefe von ihm an arabische Kaufleute, die mit dem Inneren in Verbindung stehen."

„Das ist gut. Rohlfs ist eine hier sehr angesehene Persönlichkeit und an meiner und der Unterstützung meiner Freunde soll es nicht fehlen."

„Ehe ich nach Kairo ging, war ich in Konstantinopel und unser Gesandter verschaffte mir den Ferman des Sultans für meine Reise."

„Herrlich! Doch vor allem bedürfen Sie des Schutzes von Ali Riaz Pascha, um Ihnen die Behörden der Provinz dienstbar zu machen. Sie müssen heute während des Diwans bei ihm erscheinen und um eine Privataudienz bitten, um den Ferman des Sultans vorlegen zu können."

„Sehr wohl."

„Ich hole Sie gegen sechs Uhr in meinem Wagen ab und stelle Sie vor. Aber Frack und die ‚weiße', Herr Doktor, man ist bei solchen Empfängen sehr heikel im Palaste, was die Toilette betrifft."

„Soll nichts fehlen, um dem Gewaltigen Ehrerbietung zu bezeigen."

Der Konsul Oesterreichs, Herr von Alsdorf, wurde gemeldet.

„Sehr willkommen. Der hat sicher eine Ahnung, daß heute mein alter Madeira auf dem Tische steht," sagte Herr von Wegner.

Schon trat Herr von Alsdorf ein, ein älterer behäbiger Herr von sehr freundlichem einnehmendem Wesen.

„Gott zum Gruß, Kollege — gnädige Frau, ich lege mich Ihnen zu Füßen — mein gnädiges Fräulein, i küss' die Hand — ah — da ist ja der urdeutscheste Türkenartillerist — grüß Sie Gott, Herr von Becker," plauderte munter der alte Herr und wurde dann Doktor Krause vorgestellt.

„Sagen Sie die Wahrheit, Alsdorf, haben Sie eine Ahnung von meinem Madeira gehabt, als Sie auf die vortreffliche Idee kamen, hier vorzusprechen?"

„Müßt's lügen, ist eine ganz andre Sache, die mich herführt."

„Geschäftliches?"

„Wird noch geschäftlich werden — aber lassen's mi erst a'n Schluck nehmen, Verehrtester, nachher plaudert sich's dann besser —"

Er trank mit Kennermiene ein Glas Madeira und sagte dann: „I komm' eben aus dem Schlosse, Lieber, da sein schlimme Nachrichten eingetroffen; Fezzan, der ganze Süden soll sich erhoben und die türkischen Garnisonen abgeschlachtet haben. Der Pascha ist außer sich, wird ihm natürlich in Konstantinopel sehr schaden, wenn er nicht schleunigst ein paar hunderttausend Franken hinschickt, und für uns ist die Sache sehr unangenehm."

„Wieso für uns?"

„Nicht nur daß der ganze Handel nach dem Fezzan brach gelegt wird, wohin ich mein Hauptabsatzgebiet habe — wir werden auch nebenher noch bluten müssen."

„Wir? Die unter dem Völkerrecht stehenden Konsuln?"

„Ja, was Völkerrecht? Wir sind Kaufleute und nebenher Vertreter unsrer Regierungen. Sie wissen, wie uns der Herr Tripolitaniens schikanieren kann; eine kleine freiwillige, natürlich ganz freiwillige Kriegsbeisteuer von den auswärtigen Handelsherren wird im Palast hoch aufgenommen werden. Die Konsuln bleiben ganz außer Betrachtung."

„Womit will denn Ali Riaz Pascha Krieg führen? Mit den paar Tausend Mann, die er hier hat, die zwei Monate brauchen, um nach dem Fezzan zu kommen?"

„Die Sache, sagte mir Schefket, der Bimbaschi, der manchmal auf ein Gläschen — hm — Selterswasser zu mir kommt," Wegner und Becker lachten, „muß gefährlich sein. Die Aulad Soliman, die Tubu, die Aulad Mohammed sollen unter Waffen stehen und siegreich nach Norden vordringen. Vor wenigen Stunden ist die Nachricht eingetroffen."

Mit lebendiger Teilnahme lauschten alle, besonders aber Becker und Doktor Krause, diesen Mitteilungen Herrn von Alsdorfs.

„Damit wäre also meine Reise nach Süden zunächst unmöglich gemacht," sagte der Doktor betrübt.

„Ehe die Ruhe dort unten hergestellt worden ist, ganz unmöglich. Die Aulad Soliman, die einstigen Herren dieses Landes unter der unvergessenen Dynastie der Karamanlija, sind ein sehr kriegerischer Stamm und die türkischen Truppen werden blutige Arbeit bekommen, ehe sie wieder unterworfen sind. Darüber wird Zeit vergehen, die ja auch in Afrika gar keinen Wert hat."

„Da bin ich zur rechten Zeit gekommen," sagte Krause seufzend.

„Nun, wir wollen erst genauere Nachrichten abwarten, Herr Doktor, die türkischen Depeschen übertreiben manchmal," sagte Wegner beruhigend.

„Da wäre jetzt eine prächtige Gelegenheit, Ihren Luftballon nutzbringend zu machen, Herr Hauptmann Becker," sagte die junge Dame. „Wie wäre es, wenn Sie mit einigen Kanonen hinführen, die Rebellen von oben herunter bombardierten und als Sieger zurückkehrten."

„Der Gedanke ist mir auch schon gekommen," sagte Becker ganz ernsthaft, „und es ist ein gutes Zeichen, daß Ihnen dieselbe Idee aufstieg. Sie haben entschieden kriegerische Talente."

Die Antwort erregte Heiterkeit.

Herr von Wegner, ein ebenso gewandter wie liebenswürdiger Wirt, gab dem Gespräch eine andre Wendung; man berührte die neuesten aus Europa eingetroffenen Nachrichten, städtische Angelegenheiten und verplauderte in Gesellschaft der Damen eine angenehme Stunde.

Danach empfahlen sich die Gäste. Doktor Krause wurde herzlich gebeten, so oft es ihm beliebe, zum Frühstück oder zum Abendthee zu erscheinen, die Familie sei immer zu Hause.

Der junge Eduard von Wegner, der erst jüngst wieder aus Deutschland, wo er das Realgymnasium absolviert hatte, zurückgekehrt war, sagte zu Krause lebhaft: „Ich wollte, ich könnte Sie auf Ihrer Reise ins Innere begleiten, Herr Doktor."

„Nun, auch Ihre Zeit wird kommen," erwiderte dieser lächelnd, und verließ das gastliche Heim des deutschen Konsuls sehr entzückt von dem ihm zu teil gewordenen Empfang.

Während sich der Konsul von ihnen trennte, um seinen Geschäften nachzugehen, führte Becker den Freund durch die interessantesten Teile der

Stadt und brachte ihn dann nach seinem Quartiere im Suq el Turk, sich mit der Mahnung verabschiedend: er möge sich rechtzeitig zum Besuche im Palaste bereit halten.

* * *

Der Diwan des Generalgouverneurs von Tripolitanien, Seiner Excellenz Ali Riaz Pascha, war heute ungewöhnlich stark besucht.

In dem großen nach dem Meere zu liegenden Saale, in dem die abendlichen Empfänge stattfanden, waren heute außer den Spitzen der Behörden, den Offizieren der Garnison auch fast sämtliche Konsuln erschienen und die angesehensten Kaufleute der Stadt.

Zwischen Türken, Arabern, Mauren, Berbern sah man den Franzosen, Engländer, Italiener, den Deutschen.

In dem durch Oellampen und Wachskerzen nur unvollkommen erleuchteten Raum saßen und standen zahlreiche Gruppen, die sich gedämpften Tones unterhielten.

Diener gingen dazwischen umher und boten Kaffee, Thee, süßes Backwerk, eingemachte Früchte, Zigaretten, Rotwein und Cognac an, dem besonders von den anwesenden Türken eifrig zugesprochen wurde. Cognac halten sie nicht für verboten. Es war ein buntes, malerisches Bild, das sich dem Auge Doktor Krauses bot, als er, begleitet von Herrn von Wegner, in den Saal trat. Zwischen den bunten Trachten der Eingeborenen und der kleidsamen Uniform der Offiziere nahmen sich die türkischen Beamten in ihrem unvermeidlichen schwarzen Rock mit Stehkragen keineswegs gut aus. Die Europäer waren sämtlich in hellen Sommeranzügen da, bis auf den Doktor, der den Frack angelegt hatte.

Die einzelnen Gruppen der ernsten, würdevollen Araber und Mauren in farbigem Kaftan oder der Dschubba, bunter Weste und weitem Beinkleid, den Kopf mit Turban oder Shawltuch umkleidet, den charaktervollen, scharf geschnittenen Zügen, den blitzenden schwarzen Augen in dem tiefbraunen Antlitz nahmen vorwiegend das Interesse des Gelehrten in Anspruch.

Am Ende des Saales zeigte sich auf einem etwas erhöhten Diwan die kleine korpulente Gestalt des Wali Ali Riaz Pascha in halbliegender Stellung, die Uniform aufgeknöpft und ungeniert das seidene Hemd sehen lassend.

Aus einem kostbaren langen Pfeifenrohre rauchte er Zigaretten, wie denn der Tschibuk oder gar die Wasserpfeife bei vornehmen Türken gar nicht mehr im Gebrauch ist. Das fleischige, bronzefarbene Gesicht des Generalgouverneurs, von einem dunkelschwarzen, natürlich gefärbten Barte umgeben, zeigte Intelligenz und eine gewisse zurückhaltende Würde. Vor ihm stand eine Gruppe höherer Offiziere und Beamter, mit denen er sich unterhielt, während an einem Tisch neben ihm zwei Sekretäre im unvermeidlichen schwarzen Rock saßen, die, Schreibzeug vor sich, allenfallsiger Befehle des Gebieters gewärtig waren.

Den Zeitpunkt erharrend, der geeignet sei, den Doktor vorzustellen, führte Konsul von Wegner ihn zu einer Gruppe von Europäern, die rauchend und dann und wann einen Schluck Kaffee nehmend, sich eifrig in französischer Sprache unterhielten, und stellte ihn vor. Krause fand hier die Konsuln von Frankreich und Italien, Kaufleute aus diesen Ländern, denen sich ein Grieche und zu seiner Freude auch zwei deutsche Handelsherren zugesellt hatten, die durch das Erscheinen eines Landsmannes auf das angenehmste überrascht waren und Krause mit Wärme begrüßten.

Hier wie überall in dem großen, öden Saal, der seinen Schmuck einzig durch die bunten Trachten der Eingeborenen empfing, wurde nur von dem im Süden ausgebrochenen Aufstand gesprochen. Ein Staasgeheimnis schien also aus der eingetroffenen Nachricht nicht gemacht zu sein.

„Ich habe eine beträchtliche Warensendung auf dem Wege nach Bornu," sagte Signor Casarelli, der Chef eines großen Handelshauses, „und ich zweifle nicht, daß sie in die Hände dieser aufrührerischen Banditen gefallen ist."

„Nun," meinte ein andrer mit unverkennbarem Spotte, „der Verlust wird zu ertragen sein, wenn die Ware aus Ihrem bekannten Kattun besteht."

„Was wollen Sie damit sagen?"

„Nur, daß ich hoffe, Sie werden mit Ihrer nächsten Sendung den Verlust wieder einbringen."

Die Umstehenden lächelten und Signor Casarelli lachte endlich mit.

„Wir werden alle Verluste haben, die wir nach dem Inneren handeln," sagte ein andrer, „und," setzte er leiser hinzu, „dieses Mustereremplar von einem Generalgouverneur wird sich die Gelegenheit nicht entgehen lassen, uns zu schröpfen."

„Das fürchte ich auch. Die Nachricht muß Seiner Excellenz sehr unerwartet gekommen sein. Wer kommandiert denn eigentlich jetzt im Fezzan?"

„Im vorigen Jahre ist von Konstantinopel aus ein gewisser Omar Pascha nach Murzuk geschickt worden, um seinen zerrütteten Finanzen wieder aufzuhelfen. Ich habe den Kerl hier gesehen, er trank Cognac wie Wasser, der wird wohl die Steuerschraube in einer Weise gehandhabt haben, die die Leute dort zur Verzweiflung trieb."

„Wahrscheinlich genug."

„Aber was wird denn Ali Riaz beginnen? Er muß doch Truppen nach dem Süden schicken."

„Truppen, das ginge noch, auf Menschenleben kommt es ihm nicht an, aber die müssen Gewehre, Patronen, Uniformen und so weiter haben. Kamele und Pferde sind in großer Zahl notwendig, und das

Rebus 2.

kostet Geld, und das ist es, was Seine Excellenz zur Verzweiflung bringen wird. Es ist auch zum Verzweifeln."

„Ich glaube, wir thun am besten," ließ sich ein Franzose vernehmen, „wir fremden Kaufleute machen dem Staate, das heißt Seiner Excellenz, in dieser Sachlage ein Geschenk von, sagen wir, hunderttausend Franken, ehe er an uns mit Forderungen herantritt."

„Ich denke doch," äußerte einer der Deutschen, „damit warten wir, bis wir Genaueres wissen; einstweilen schwirren ja nur Gerüchte in der Luft herum."

Aus einer Gruppe von Offizieren lösten sich Becker und Jussuf Bey, um Doktor Krause und Herrn von Wegner, in dessen Hause auch der junge Osmanli öfters als Gast erschien, zu begrüßen.

„Den eingetroffenen Nachrichten zufolge scheint der ganze Fezzan in Aufruhr zu sein," äußerte Jussuf Bey und setzte vergnügt hinzu: „Das wird etwas Abwechslung in unser eintöniges Leben bringen."

„Wenn ich nicht irre, waren Sie einige Zeit in Murzuk in Garnison?"

„So ist es, ich habe das Glück gehabt, direkt von Konstantinopel nach jenem Nest kommandiert zu werden, zur Strafe für einige etwas laute kritische Bemerkungen über unsre Verhältnisse. Kritik liebt man in Stambul nicht, und so wurde ich in die Verbannung geschickt. Mein lieber Oheim Osman Pascha befreite mich aber, nachdem ich Besserung gelobt hatte, aus der Gefangenschaft, ich darf hier aufatmen und hoffe, bald wieder den Bosporus zu sehen."

„Also ein Zweifel über den Aufstand besteht nicht?"

„Durchaus nicht. Die Nachrichten lauten sogar sehr schlimm, denn es ist mehr als wahrscheinlich, daß man die ganze Garnison von Murzuk abgeschlachtet hat."

„Das wird auf Jahre hinaus den Handel nach dem Süden lähmen."

„Wenn wir nicht rasch und energisch zugreifen, gewiß. Schlimm nur, daß die Ausdehnung und Rauheit des Weges so langsam Nachrichten hierherkommen läßt, die wohl bald ganz verstummen werden. Es war ein Blitz aus heiterem Himmel, doch der Muschir trägt ihn mit gelassener Würde, wie es scheint.

Der Generalgouverneur hatte die vor ihm stehenden Offiziere mit einer Kopfneigung verabschiedet und diktierte jetzt den Sekretären leise einige Befehle. Als dies geschehen war und die Gelegenheit sich günstig zeigte, dem Gewaltigen zu nahen, führte Herr von Wegner den Doktor zu ihm.

„Ah, Konsul Wegner, willkommen," sagte der Pascha, die Augen auf den sich ehrfurchtvoll verbeugenden Krause gerichtet, der in tadellosem Ballanzuge, den Claque in der weiß behandschuhten Hand, vor ihm stand, „wen bringst du mir da?"

Wegner stellte jetzt den jungen Universitätslehrer vor.

„Krause Effendi? Ganz recht. Ein Landsmann von dir, Konsul? Ja, man hat mir seinetwegen von Stambul geschrieben, ich entsinne mich. Sie sind willkommen, Doktor, wir sind den Deutschen sehr gewogen hier im Lande."

Er trank einen Schluck Kaffee, indem er die Tasse von dem neben ihm stehenden kleinen Tische nahm, that einige kräftige Züge an seiner Zigarette und fuhr dann fort: „Gern werde ich mit dem mir zu Gebote stehenden Einfluß Sie und Ihre Zwecke unterstützen, aber — Sie haben gewiß bereits die Neuigkeit des Tages vernommen.“ — Er, der bisher fließend ein gutes Französisch gesprochen, fuhr, ein Zeichen innerer Aufregung, plötzlich in arabischer Sprache und merkbarer Erregung fort: „Die Hunde und Söhne von Hunden im Süden haben es gewagt, sich aufzulehnen gegen den Kalifen, den Beherrscher der Gläubigen, möge sein Schatten niemals geringer werden, aber ich werde sie jagen, diese Abkömmlinge von Affen und vertilgen mit dem Schwert.“

„So es Gott gefällt! So es Gott gefällt!“ murmelten die in der Nähe sitzenden und die Worte vernehmenden frommen Moslemin.

„Die Kunde von dem Aufstand hat mein Ohr erreicht, Herr, und ich wünsche den Waffen des Beherrschers der Gläubigen Erfolg.“

Hoch horchte der Pascha, als er diese Antwort in gutem Arabisch erhielt.

„O Fremdling,“ sagte er angenehm überrascht, „du sprichst die Sprache des Propheten?“

„Was wäre ich ohne deren Kenntnis im Osten? Was Französisch, das du übrigens meisterhaft sprichst, für das Abendland, ist die Sprache des Koran für die Länder der aufgehenden Sonne.“

Ali Riaz Pascha schien das geschickt eingeflochtene Kompliment über sein Französisch sehr angenehm zu berühren, und er fuhr mit freundlichem Lächeln in dieser Sprache fort: „Du sagst wahr, Doktor, Arabisch ist das vornehmste Verkehrsmittel zwischen denen, die sich zu Mohammed bekennen. Um so mehr bedauere ich, nun deine Reise nicht fördern zu können — und du mußt deine Absicht aufgeben, bis wieder Ruhe im Lande herrscht.“

„Möge dies Eurer Excellenz Thatkraft bald gelingen.“

„O, ich weiß noch gar nicht, wie umfangreich die Rebellion ist,“ jammerte der kleine fette Araber und fuhr dann türkisch fort: „Der betrunkene Schuft Omar Pascha, dieser Sohn eines Esels, sendet mir ganz ungenügende Nachrichten von Murzuk, und der Bote, der hier anlangte, kam nur von El Butu und wußte nichts. O, welches Unglück, welches Unglück!“ Dann wieder in Französisch übergehend, sagte er: „Aber Geld, viel Geld wird es kosten, die Soldaten durch die Wüsten zu senden — und ich habe kein Geld zur Verfügung. Aber ich hoffe, der reiche Handelsstand der Stadt wird den Staat in dieser entsetzlichen Lage unterstützen — o, wer dem Kalifen gibt, gibt Gott, sagt das heilige Buch. Ich rechne auf dich auch, Konsul Wegner.“

Dieser, keineswegs überrascht von der Wendung, die der Pascha dem Gespräch gegeben hatte, erwiderte mit gemessener Höflichkeit: „Der Handelsstand der Stadt wird seine Pflichten dem Staate gegenüber zu erfüllen nicht versäumen.“

„Das gebe Gott,“ seufzte der Pascha, „o — ich brauche viel Geld, um Krieg gegen die Hunde zu führen. Dieser Abd el Schlil, dieser Ver-

räter, der jetzt an der Spitze der Empörer steht, er war noch im vorigen Jahre hier und versicherte mich seiner Treue — o, er ist ein Aulad Soliman und haßt den Kalifen — dessen Tage Gott verlängern möge — aber ich werde ihm das Haupt vor die Füße legen, ich werde!"

„So es Gott gefällt! So es Gott gefällt!" murmelten die Moslemin wieder.

„Und ich sitze im Dunkel hier und weiß nichts, nichts, als was der betrunkene Esel schreibt; keine Nachricht, keine Nachricht — o woher soll ich sie nehmen? O," unterbrach er sich, „Jussuf Bey," — er hatte den jungen Offizier eben bemerkt — „o, komm zu mir!"

Rasch und ehrerbietig näherte sich der Angerufene dem Sitze des Muschirs und neigte, die flache Hand am Tarbusch, das Haupt.

Ali Riaz winkte Wegner und dem Doktor, in seiner Nähe sich niederzusetzen, und wandte sich dann an den Offizier.

„O, Jussuf Bey, du bist im Lande jener Söhne des Satans, gesteinigt sei er, gewesen, kennst sie und kennst den Weg. Sage mir, o Jussuf Bey, wie viele Tage brauchen meine Truppen, um nach Murzuk zu gelangen, dem Lande des Aufruhrs?"

„Deine Soldaten, o Muschir, müssen der Brunnen wegen den längeren Weg über Bu Dschnaim und Dschofra wählen und brauchen auch beim raschesten Marsche nicht weniger als vierzig Tage, um nach Murzuk zu gelangen."

„Gott ist groß! Ist das so weit? Der Brief des Mudir*) Omar Pascha ist nur acht Tage auf dem Wege gewesen."

„Deine Excellenz möge sich erinnern, daß er durch die schnellsten Reitkamele hierher befördert worden ist."

„Das ist wahr, das ist wahr. Es sind drei der kostbaren Tiere zu Tode geritten worden. Wenn ich nur Nachricht hätte, ob Omar Pascha sich noch in Murzuk hält und halten kann. Was meinst du, Jussuf Bey, du kennst die Stadt?"

„Die Citadelle ist sehr stark, o Pascha, und der Mudir kann sich lange halten, wenn er Nahrungsmittel und Munition hat."

„O, er ist tapfer, der Mann mit dem Cognac, das ist er — o, er wird sich halten, aber wie?" — Sein Auge fiel auf Becker, der in einiger Entfernung sich mit Konsul von Alsdorf unterhielt. — „Bitte, Bekr Bey!" Alsbald stand Becker vor ihm und salutierte. „Du bist der Mann des Luftschiffs, o Bey — jetzt zeige deine Künste, fahre nach Murzuk und bringe mir Nachricht."

Der Generalgouverneur, aus dessen Worten der Spott deutlich hervorklang, erstaunte nicht wenig, als Becker ruhig erwiderte: „Wenn deine Excellenz den vorhandenen Luftballon herstellen lassen will und der Wind günstig aus Norden bläst, will ich mich getrauen, Murzuk in kurzer Frist zu erreichen."

---

*) Unterbefehlshaber.

„In wie langer Zeit?"

„Bei kräftigem Luftzug in günstiger Richtung in einem Tage."

„Inschallah! Du sprichst kühne Dinge, o Topschik Bey."

„Nicht mehr, als ich der Wahrheit entsprechend sagen darf. Es ist möglich, Murzuk in einem Tage zu erreichen, doch bin ich nicht Herr des Windes, Excellenz, und von dem hängt das Gelingen ab."

„Und du kannst mit deinem Luftschiff — ich habe ein solches Ding vor Jahren in Paris gesehen — auch wieder zurückkommen?"

„Das ist schwieriger, doch nicht unmöglich, Excellenz. Die Mittel, den Ballon neu zu füllen, habe ich vorgefunden, aber ob Luftströmungen nach Norden zu mir günstig sein werden, kann ich nicht voraussagen, doch ist es nicht unwahrscheinlich, da um diese Jahreszeit gewöhnlich ein Wechsel der Winde eintritt."

„Und was soll mir deine Hinfahrt nützen, wenn du nicht zurückkehren kannst?"

„Deine Excellenz würde in mindestens der Hälfte der Zeit Nachricht haben, die ein Eilbote hin und zurück braucht, wenn wir alsbald nach unsrer Ankunft Kamelreiter an dich abfertigen."

„Und wenn dich der Wind in die Wüste verschlägt, was dann, o Bekr Bey?"

„Der Ballon, Excellenz, schwebt in der trockenen Luft Tripolitaniens mindestens drei bis vier Tage, Zeit genug, um die Wüste zu vermeiden. Einem Unglücksfall sind wir überall ausgesetzt, hier wie dort, vor diesem kann uns nur Gottes Hand schützen."

Ali Riaz Pascha überlegte einen Augenblick und fragte dann: „Die Herstellung des Ballons kostet wohl sehr viel?"

„Einige hundert Piaster, mehr nicht."

Der Pascha atmete auf.

„Dank der Trockenheit der Luft ist der Ballon, was den Seidenstoff, das Netz, das Tauwerk, die Gondel angeht, noch in gutem Zustande, nur einige Risse müssen geflickt und der Stoff muß neu gefirnißt werden. Die Ausrüstung, die Vorbereitungen zur Füllung können auch nur einige hundert Piaster kosten" — des Pascha Gesicht wurde ernster — „und dann müßten wir freilich die Mittel haben, um auf dem Karawanenwege zurückkommen zu können, wenn der Ballon seinen Dienst versagt."

„Das sind also große Kosten. Diese Ungläubigen sind verwegen," murmelte er auf arabisch in sich hinein. Türkisch fuhr er dann fort: „Ich werde nachdenken und dir meinen Willen dann mitteilen. Doch du sagtest *wir*, allein kannst du die Fahrt wohl nicht machen?"

„Unmöglich, Excellenz, einen mutigen und besonnenen Mann muß ich mit mir nehmen."

„Wird schwer zu finden sein," sagte er laut und setzte leise hinzu: „Es müßte denn ein zweiter toller Franke sich melden."

Jussuf Bey trat vor und sagte, die Hand an der Stirne: „Wenn es Deiner Excellenz beliebt, werde ich Bekr Bey begleiten, wenn du die Fahrt gestattest."

Der Pascha sah ihn nicht ohne Erstaunen an. „Das wäre nicht übel, Jussuf Bey, weil du den Weg nach Süden wiederholt gemacht hast. Ich werde nachdenken."

Er grüßte und die beiden Offiziere traten zurück.

Der Pascha erhob sich jetzt, nachdem er die Zigarette beiseite gelegt hatte, und begann einen Rundgang durch den Saal, an die einzelnen Gruppen bald in türkischer, bald in arabischer Sprache freundliche Worte richtend.

Als er zu einigen mißmutig dreinschauenden arabischen Kaufleuten kam, sagte er: „Gott ist groß, darum seid fröhlich, meine Freunde, die Karawanenstraßen werden bald wieder frei sein, wir werden zwischen die Räuber fahren, wie der Löwe in eine Schafherde."

„So es Gott gefällt, o Pascha, o großer Herr, o mögest du wahr gesagt haben!"

Als Ali Riaz zu den europäischen Kaufleuten kam, von denen sich übrigens schon einige entfernt hatten, sagte er in sehr verbindlicher Weise: „Ich habe das Vertrauen zu Ihnen, meine Herren, daß Sie die Regierung in der durch den Aufstand geschaffenen Notlage nicht verlassen werden. Ich werde eine Anleihe machen müssen, natürlich gegen hohe Zinsen, oder eine Kriegssteuer ausschreiben, vielleicht auch beides zugleich, und Sie werden gütigst meine finanziellen Maßregeln fördern."

Er verneigte sich, ohne Antwort abzuwarten, und verabschiedete dann die ganze Versammlung durch eine Verbeugung von seinem Platze aus.

Konsul von Wegner lud den Doktor und die beiden Offiziere zum Nachtmahl ein, was diese gern annahmen.

Beim Hinausgehen sagte Alsdorf zu ihm: „Also Anleihe und Kriegssteuer, dös wird hübsch werden. So ein alter Gauner!"

* * *

Wegner und Krause erfuhren erst in des ersteren Heim, da sie des Türkischen nicht mächtig waren und deshalb der Unterredung zwischen dem Pascha und den Offizieren nicht hatten folgen können, welches Anerbieten diese dem Generalgouverneur gemacht hatten.

„Aber Becker," sagte der Konsul, „nehmen Sie mir es nicht übel, sind Sie denn ganz des Teufels, solch eine Fahrt ins Blaue hinein unternehmen zu wollen? Bringt ein solcher Ausflug in die Lüfte schon an und für sich Gefahren mit, wie viel mehr hier, wenn Sie unglücklich landen."

„Die Gefahr ist bei einem guten und tragkräftigen Ballon hier geringer als in Europa. Ich bin ein leidenschaftlicher Aeronaut und die Aufgabe reizt mich."

„Und ich werde dich jedenfalls begleiten, Wilhelm," sagte der Doktor, den der Plan begeisterte, „ich wüßte mir nichts Glücklicheres, als so über noch nie von einem Europäer betretenen Landstrecken hinzueilen. Ich bin dabei."

„Und ich auch," sagte mit allem Feuer seiner achtzehn Jahre Eduard von Wegner, „so wird endlich mein heißes Sehnen gestillt und ich bekomme etwas von der fremden Welt zu sehen, an deren Grenze ich lebe. O, es muß herrlich sein! Es ist Zeit, daß Afrika verteilt wird und daß wir Deutschen ein gutes Stück davon erlangen. Ich möchte mein ganzes Leben der Erschließung Afrikas widmen."

Herr von Wegner, der bei der so leidenschaftlich gemachten Aeußerung seines Sohnes anfangs sprachlos war, sagte jetzt gemessen: „Was deine Zukunft angeht, mein Junge, darüber werden wir uns ja noch verständigen, daß du diese, verzeihen Sie meine Herren, mehr als thörichte Reise nicht mitmachst, dafür werde ich sorgen."

„Aber lieber Vater —"

„Bitte ein andermal. Luftballonfahrt, es ist nicht auszudenken."

„Wer will denn in die Luft hinauffahren?" fragte die eben in Begleitung ihrer Tochter eintretende Frau des Hauses.

„Hier diese drei Herren wollen eine Spazierfahrt nach Murzuk machen und unser Sohn hat nicht übel Lust, sie zu begleiten."

„Das wirst du doch nicht zugeben, Ernst?" sagte Frau von Wegner nicht ohne Erregung.

„Sollte mir fehlen. Wollen diese Herren ihr Leben aufs Spiel setzen, ich kann es nicht hindern."

„Das Leben des Soldaten, Herr Konsul, steht immer auf dem Spiel."

„Und das des Reisenden, der sich der Erforschung Innerafrikas weiht, nicht minder. Ich wage mein Leben im Dienste der Wissenschaft."

„Und wir im Dienste des Staates," sagte Becker wieder.

Während Fräulein von Wegner sich still an den Tisch setzte und der Konsul erregt auf und ab ging, sagte Frau von Wegner zu Krause: „Und Sie würden in Gesellschaft dieser beiden verwegenen Menschen die Fahrt mitmachen, Herr Doktor?"

„Es hätte mir jetzt, wo der Krieg meine Reise ins Innere verhindert, nichts Angenehmeres begegnen können."

„Toll, rein toll," brummte der Konsul vor sich hin, unabsichtlich die Meinung des Paschas teilend.

Man ging zu Tische und es wurde von nichts anderm gesprochen, als von der geplanten Fahrt durch die Lüfte.

Nachdem sich die Herren entfernt hatten, sagte das Fräulein: „Papa, das sollte man doch nicht dulden."

„Natürlich nicht, die sind ja alle verrückt. Ich werde morgen ein deutsches Wort mit Riaz Pascha reden."

* * *

Am frühen Morgen des sechsten Tages nach diesem Abend bei Wegners bot sich den Augen derer, die im Inneren des sehr umfangreichen Schloßhofes weilten, ein ungewohntes und merkwürdiges Schauspiel. Noch war die Sonne nicht aufgegangen und zahlreiche Fackeln beleuchteten einen

riesenhaften Luftballon, der fast vollständig gefüllt nach oben strebte und nur durch ein starkes, um eine dicke Walze geschlungenes Tau zurückgehalten wurde.

Der Hof war gefüllt mit Offizieren, Soldaten, Dienern und Beamten; an einem erleuchteten Fenster des Palastes saß Ali Riaz Pascha. Nachdem er seine Einwilligung gegeben, hatte Becker mit Feuereifer den trefflichen Ballon zur Fahrt herstellen lassen, seit zwei Tagen die Füllung vorgenommen, alles, was dienlich sein konnte für die Fahrt, herbeischaffen und festigen lassen, und jetzt war der Ballon zur Fahrt bereit. Der Wind war günstig.

Während die Luftschiffer zum Generalgouverneur gingen, der sich des seltenen Schauspieles wegen so früh dem Bette entrissen hatte, um sich von ihm zu verabschieden, trafen Konsul Wegner und sein Sohn auf dem Hofe ein, um den Freunden ihre besten Wünsche mit auf den gefahrvollen Weg zu geben. Eduard hatte keine Ruhe gelassen, bis ihm gestattet worden war, seinen Vater zu begleiten.

Während der Jüngling mit lebhaftem Interesse die aus spanischem Rohr geflochtene Gondel, den riesigen vom Fackelschein bestrahlten Ballon betrachtete, der leise hin und her schwankte, äußerte er seinem Vater gegenüber: „Es scheint mir, als ob drei Männer für dieses gebrechliche Fahrzeug zu schwer wären; meinst du nicht auch, Vater?“

„Hauptmann Becker, der ja ein erfahrener und genügend wissenschaftlich gebildeter Luftschiffer ist, äußerte gestern abend noch, daß der über sechshundert Kubikmeter fassende Ballon mit Wasserstoffgas gefüllt, wie es hier der Fall ist, sechs Mann mit dem notwendigen Ballast und allem Zubehör tragen könne.“

Wenn der Vater das Lächeln inniger Befriedigung gesehen hätte, das des Jünglings Gesicht bei diesen Worten überflog, würde ihn das stutzen gemacht haben. Die wiederholten leidenschaftlich vorgetragenen Bitten des jungen Mannes, die Fahrt mitmachen zu dürfen, hatte er ernstlich zurückgewiesen und Eduard schien seine Wünsche endlich begraben zu haben. Die Freude, den Ballon steigen zu sehen, hatte er ihm nicht versagen wollen.

Schon flogen die ersten rötlichen Boten des nahenden Tagesgestirnes über den wolkenlosen Himmel hin, als Becker, Jussuf Bey und Doktor Krause, die sich von Ali Riaz Pascha verabschiedet hatten, den Hof betraten.

Sie waren erfreut, Wegner und Eduard zu sehen und schüttelten ihnen die Hände, dann stiegen sie in die Gondel, an deren sie tragenden Ring das Tau befestigt war, das den Ballon noch mit der Erde verband.

Noch einmal flog Beckers Auge prüfend über alle Taue und Leinen, dann befahl er, daß alle Umstehenden zurücktreten sollten, ergriff den Haken, der das haltende Tau mit dem Ring verband, als Eduard mit zwei Sprüngen auf die Gondel zuflog und mit elastischer Jugendkraft sich auf deren Rand schwang. In demselben Augenblick hob sich der Ballon und unter dem Schreckensschrei des wie vom Donner gerührten Konsuls, den bewundernden Lauten aller Anwesenden stieg er majestätisch kerzengerade in die Luft.

Krause hatte Eduard in die Gondel hineingerissen.

Mit rötlicher Glut überstrahlte die emporsteigende Sonne die Türme und Dächer des Palastes und hüllte den Ballon in einen Glorienschein ein.

Während Eduards klingende Stimme von oben herabtönte: „Auf Wiedersehen, lieber Vater!“ erhoben alle anwesenden Moslemin die Hände, betend, den Reisenden glückliche Heimkehr wünschend.

In bitterer Verzweiflung blieb der Konsul zwischen ihnen zurück.

Rebus 3.

Mit ruhiger, gleichmäßiger Schnelle stieg der Ballon etwa fünfhundert Meter empor.

Welch ein Anblick bot sich den Insassen seiner Gondel dar!

Der aus dem Meere aufsteigende blutrote Sonnenball überstrahlte mit feurigem Glanze die leicht bewegte, unendliche Flut, vergoldete die schlanken Minarets und Kuppeln der Moscheen, die Wipfel der hochragenden Kokospalmen, den Rand der felsigen Höhen im Westen.

Es war ein Anblick von unvergleichlicher Pracht und Majestät, und die Freunde standen in Andacht versunken vor dem hehren Schauspiel.

Langsam schwebte der Ballon nach Süden zu. Wie malerisch sah die Stadt aus! Wie lieblich hoben sich die grünen Gärten ihrer Umgebung mit ihren zierlichen Landhäusern von der öden, glänzenden Sandfläche ab, die bis dicht an diesen Gürtel heranreicht!

Aus allen Häusern liefen die Leute hervor, das nie gesehene Wunder des hoch in der Luft schwebenden, seltsamen Fahrzeuges, das Menschen zum Himmel auftrug, anzustaunen.

Jetzt erst fand Becker Zeit, sich nach Eduard umzusehen, der fast betäubt von dem feenhaften Schauspiel, das die sonnenbeleuchtete Erde, das glänzende Meer von oben herab boten, alles um sich vergessend, ins Weite starrte.

„Eduard, welcher Dämon ist denn in Sie gefahren?“

„Ein Dämon war's, der mich zu Ihnen führte, das geb' ich zu, aber sicherlich ein guter. Verzeihen Sie meine Kühnheit, aber es trieb mich mit unwiderstehlicher Macht, eine Fahrt mitzumachen, die mir wohl nie im Leben wieder geboten werden wird.“

„Und Ihre Angehörigen?“

„Sie wissen, daß ich unter Ihrem Schutze stehe und Ihr Los teile, das wird sie beruhigen.“

Es wäre übel angebracht gewesen, dem jungen Feuerkopf Vorwürfe zu machen, und so hieß man ihn herzlich willkommen, auch trug der Ballon die vergrößerte Last mit Leichtigkeit.

Becker, der von neuem prüfend die Augen über alle Teile des Ballons und die Gondel schweifen ließ, sagte: „Es funktioniert alles vortrefflich, der Ballon ist ein Meisterwerk."

Der Wind wurde jetzt stärker, und rascher bewegten sie sich in südöstlicher Richtung vorwärts. Die Reisenden erkannten die schnellere Bewegung an dem Zurückbleiben der ausgestreuten Papierschnitzel wie auch an deren Niedersinken, daß der Ballon immer noch, wenn auch sehr langsam, stieg.

Schon war Tripolis weit hinter ihnen geblieben. Jussuf Bey rauchte behaglich seine Zigarette, Becker beschäftigte sich mit Kompaß und den mitgeführten Instrumenten, während Doktor Krause mit dem Fernrohr den Horizont absuchte. Eduard schaute mit immer gleichem Entzücken über das Land hin. Das Mittelmeer war nur noch als Streifen am Horizonte sichtbar.

Krause, die Karte Nachtigals in der Hand, durchforschte die Bodengestaltung.

Nach Süden zu zeigten sich dunkle Höhen. Jussuf Bey, der ein recht guter Kartenzeichner war, in Deutschland gelernt hatte, Landesaufnahmen zu machen und außerdem den Weg nach Süden bereits zurückgelegt hatte, sah nach dem Kompaß und erklärte dann, es sei das Tarhunagebirge, durch das die Karawanenstraße führe.

Zu ihren Füßen lagen saftige Weiden, hier und da durch Schafe und Kamele belebt, daneben die Behausungen der Eingeborenen, umgeben von Dattel- und Gumpalmen.

Ueberall, das vermochten sie bei der nicht beträchtlichen Höhe, in der sie dahin schwebten, zu erkennen, staunten die Bewohner das durch die Luft sich bewegende Ungeheuer an.

„Wenn das dort das Tarhunagebirge ist," äußerte Becker, so kommen wir gut vorwärts, denn es ist noch nicht sieben Uhr und wir haben dann bereits zehn deutsche Meilen, das ist siebzig Kilometer hinter uns."

„Werden wir in unsrer jetzigen Höhe darüber hinwegkommen?"

„Was meinen Sie, Jussuf Bey?"

„Ich glaube ja, denn höher als dreihundert Meter dürfte es sich meinen Beobachtungen nach nicht über den Meeresspiegel erheben."

„Wir werden ja bald sehen."

Die Sonne strahlte hell hernieder und eine köstliche frische Luft umgab sie, die mit Wohlbehagen eingeatmet wurde. Dazu die sanfte, kaum merkbare Bewegung, die nur durch die von Zeit zu Zeit ausgeworfenen Papierschnitzel erkennbar wurde; es war ein herrlicher Genuß, so losgelöst von der Erde frei über ihr einherzuschweben.

„Was ist das dort, Herr Doktor?" fragte Eduard und deutete auf ein zerstörtes, aber umfangreiches Bauwerk, das zu ihrer Rechten einen Hügel krönte.

Krause richtete das Glas darauf und sagte: „Es ist ein römisches Kastell, das dort in seinen noch gut erhaltenen Ueberresten vor uns liegt.

„Römisches Kastell?“ fragte verwundert der Jüngling, „hier?“

„O, die Römer sind in diesem Teile Afrikas noch viel weiter nach Süden vorgedrungen, wir werden Ueberbleibseln römischer Bauwerke noch öfters begegnen. Seit dem Cäsar Septimius Severus gab es eine römische Provinz Tripolitania bis zum Untergang des Reiches.“

Eduard nahm das Glas.

Die massigen Ruinen römischer Befestigungen lagen vor seinen Augen, die seit sechzehn Jahrhunderten über die einst fruchtbare, jetzt wüste Gegend schauten.

Schon nahten sie sich dem nackten Gebirge und Becker richtete seine ganze Aufmerksamkeit darauf, ob der Ballon hoch genug stehe, um darüber hinschweben zu können. Beim Näherkommen zeigte es sich, daß sie es mit Leichtigkeit überfliegen konnten. Zerklüftete Felsen mit einigen fruchtbaren Thälern boten sich dem Auge, als sie darüber hinschwebten. Nachdem sie den Gebirgszug, der sich, wie Doktor Krause feststellte, von Südwest nach Nordost hinzog, hinter sich hatten, gewahrten sie wieder fruchtbare Ländereien und Dattelhaine unter sich.

„Es ist das Land der Aulad Jusef und der Beni Ulid,“ sagte Jussuf Bey.

Die bergigen Höhen, die sie weiterhin gewahrten, verliefen alle in derselben Richtung wie das Tarhunagebirge und fielen nach der Großen Syrte zu ab. Der Wind hatte jetzt eine mehr südliche Richtung eingeschlagen, doch trieb er, wie Becker aussagte, den Ballon mit gleicher Schnelligkeit vorwärts. Auch hatte er sich, trotz der unvermeidlichen Entweichung des Gases durch den Stoff, dank dessen Vorzüglichkeit so wenig gesenkt, daß nur Beckers geübtes Auge gewahren konnte, wie er der Erde etwas näher gekommen war.

Becker lud jetzt zum Frühstück. Die Reisenden leerten eine Flasche Rotwein und verzehrten die mit Hammelbraten belegten Brötchen, die die Frau Konsul am vergangenen Abend zur Verproviantierung des Ballons gesandt hatte.

Die Luft war so milde und doch so frisch, der Himmel so klar und rein, daß sie, in der Gondel behaglich niedergekauert und nur die sonnige Himmelswölbung über sich sehend, fern von jedem von unten anklingenden Geräusche, sich von allem Irdischen losgelöst glauben konnten.

Ihre Aufmerksamkeit endlich wieder der Umgebung, besser der unteren Region zuwendend, ließen sie im Westen einen Höhenzug liegen, dessen Spitze einem Vorgebirge gleich in die steinige Ebene hereinragte. Nach der Karte stellte Krause das Gebirge Gharian fest.

Bald kreuzten sie das auch von Nachtigal bezeichnete, sich weit von West nach Ost erstreckende schmale Thal, das so herrliche Olivenpflanzungen enthält. Gleich einem saftig grünen Bande zog es sich unter ihnen hin.

Dann war wieder Steingerölle und Sand unter ihnen, hier und da ein spärlicher grüner Fleck, nur im Westen felsige, oft wild zerklüftete Ab-

hänge mit tief eingeschnittenen Thälern, immerfort sich von Norden nach Süden hinziehend. Auch der Wind blies stetig in dieser Richtung, nur da, wo sie Bergausläufern nahe kamen, konnten die Reisenden wahrnehmen, mit welcher Schnelligkeit sie die Luft durchmaßen.

„Wie weit können wir nach deiner Rechnung nach Süden gelangt sein, Wilhelm?“ fragte Doktor Krause.

„Mehr als zweihundert Kilometer meiner Wahrscheinlichkeitsrechnung nach.“

„So sind wir also dem steinigen Hochplateau der Hammada, dem östlichen Rande der Sahara, nahe, denn wir müssen uns dem dreißigsten Breitengrade nähern. Ich freue mich, jetzt dem Augenscheine nach feststellen zu können, daß dieser Rand aus einer Höhe von einigen hundert Metern überall steil abfällt. Merkwürdig, daß bis vor kurzer Zeit noch selbst Gelehrte davon faseln konnten, daß der Boden der Sahara tiefer läge als der Meeresspiegel, und man sogar davon träumte, die steinige Wüste wieder in einen See zu verwandeln, während die Sahara durchweg und oft bis sechshundert Meter hoch über dem Meeresspiegel liegt. Dort seht ihr, Freunde, ihren westlichen Rand.“

Stundenlang schwebten sie jetzt an den düsteren nackten Felsen hin, trostlose steinige Oede ohne eine Spur von Vegetation unter sich gewahrend.

„Das ist die Wüste in ihrer grausigen Majestät,“ sagte Becker.

„Wir müssen weit von der Karawanenstraße abgekommen sein,“ ließ Jussuf Bey sich vernehmen, „daß man auch durch das Glas kein grünes Fleckchen wahrnehmen kann.“

„Dem Kompaß nach haben wir uns seit der Ueberschreitung der Tarhunaberge in streng südlicher Richtung bewegt.“

„Trifft deine Rechnung zu, so müssen wir uns in kurzer Zeit dem Dschebel es Soda, den schwarzen Bergen nähern, und ich bedaure lebhaft, daß ich dann nicht den Längengrad feststellen kann, unter dem wir sie überschreiten. Vermutlich befinden wir uns auf dem vierzehnten Grad östlich von Greenwich — Tripolis liegt unter dem dreizehnten.“

Mittag war vorbei, aber der Wind blies stetig aus derselben Richtung und in gleicher Stärke. Immer noch schwebten sie an der Hammada hin, bald über felsigen Thälern, mit spärlich eingestreuten grünen Flecken, ausgetrockneten Flußläufen, steinigen Hochebenen. Es war drei Uhr geworden, als sich im Süden vor ihnen dunkle und dem Anschein nach hoch ansteigende Berge in einer weiteren Ausdehnung nach Osten hin zeigten. Sie waren jetzt über neun Stunden unterwegs.

„Das werden die schwarzen Berge sein,“ äußerte der Doktor, „um darüber hinwegzukommen, wirst du wohl Ballast auswerfen müssen.“

„Ich vermute, das wird nötig sein. Wie weit liegen die schwarzen Berge südlich?“

„Nach Nachtigals Karte zwischen dem achtundzwanzigsten und neunundzwanzigsten Breitengrad.“

„O," sagte mit freudigem Lächeln Becker, „so haben wir in nur neun Stunden über fünfhundert Kilometer zurückgelegt, eine gute Fahrt."

„Eine herrliche Fahrt!" sagte Eduard von Wegner, dessen Teilnahme an allem, was er sah, stets gleich lebendig war.

„Unter welchem Breitengrad liegt Murzuk, Hermann?"

„Unter dem sechsundzwanzigsten."

„Bleibt der Wind südwärts jenes Gebirgszuges derselbe, so erreichen wir ihn lange ehe die Sonne sinkt, hoffentlich nicht zu weit von der Stadt."

Sie nahten den Bergen und Becker erkannte, daß das Auswerfen von Ballast nötig werde, den sie in Gestalt kleiner, mit Sand gefüllter Säcke reichlich mit sich führten. Es geschah und der Ballon stieg rasch höher, hoch über den höchsten der vor ihnen sich erhebenden Bergrücken. Das im ganzen kahle, steinige, nur winzige grüne Thäler zeigende Gebirge lag bald hinter ihnen, und mit Freuden erkannte Becker, daß Windrichtung und Stärke die gleichen geblieben waren.

Krause stellte fest, daß das Gebirge sich von Südwest nach Nordost hinzog.

Von jetzt ab sahen sie öfters fruchtbaren Boden; sie waren bereits im Fezzan, dessen Hauptstadt Murzuk ist. Gegen vier Uhr erblickten sie eine große Oase vor sich und an einem langen Zuge beladener Kamele, die winzig klein von oben aussahen, erkannten sie, daß sie die uralte Karawanenstraße kreuzten. Durch das Glas sahen sie, wie die durch die Wüste wandernden Menschen bei dem Anblick des Ballons sich zur Erde warfen und das Haupt verhüllten.

„Vermögen Sie, Jussuf Bey, die Oase zu erkennen?" fragte Doktor Krause.

„Da wir südwärts des Dschebel es Soda sind, dürfte es die Oase Sebba sein," sagte dieser, „es ist die einzige größere bewohnte Gegend zwischen Murzuk und dem Gebirge."

„Der Karte und unsrer Richtung nach wird das stimmen. Dann werden wir bald Murzuk zu sehen bekommen. Bereite dich zum Landen, Wilhelm."

„Es wird nötig sein, daran zu denken," sagte dieser und in seinem männlichen Gesicht zeigte sich einige Besorgnis. „Wir sind rascher nach Süden gekommen, als ich dachte. Haben wir noch eine Oase vor uns, ehe wir Murzuk erreichen, Jussuf Bey?"

„Die erste Station von Murzuk nach Norden hin ist Rodwa, diese Oase muß sich bald zeigen, sie ist viel kleiner als Sebba. Das Thal von Murzuk selbst ist viele Meilen lang, reich bewässert und angebaut."

„So müssen wir da zu landen versuchen; über Murzuk hinaus möchte ich nicht fahren."

„Aber fürchtest du nicht, daß wir da in die Gewalt der Aufständischen geraten könnten?"

„Da wir einmal so weit gekommen sind, müssen wir es wagen. Jetzt niederzugehen wäre Thorheit, denn dann können wir erst recht in die

Hände der Eingeborenen fallen. Ich hätte diese Fahrt, deren Tollkühnheit ja nicht anzuzweifeln ist, nicht unternommen, wenn ich mich nicht vergewissert hätte, daß um diese Jahreszeit nördliche Luftströmungen mit großer Stetigkeit vorherrschen und die Umgebungen von Murzuk nach den mir gemachten Schilderungen, die ja Jussuf Bey bestätigt, eine verhältnismäßig sichere Landung gestatteten. Wir müssen sehen."

Der Anker wurde zum Gebrauche zurecht gemacht.

Bald zeigte sich die Oase von Rodwa und fernhin erkannte man durch das Glas die Quasba, die Citadelle von Murzuk, wie auch der ganze südliche Horizont im Grün der Dattelanpflanzungen schimmerte.

„Aller Augen in diesen Thälern ringsum sind jetzt auf den Riesenvogel gerichtet, der von Norden kommt."

Der Wind kam jetzt etwas mehr von Osten und brachte sie so Murzuk näher, als Becker lieb war.

Sie überflogen ein Thal, das köstliches Grün zeigte, um sich dann einer lang hingestreckten Erhebung zu nähern.

Als sie über dieser schwebten, sahen sie in einer Ebene zerstreute Datteln- und Olivenanpflanzungen vor sich, dazwischen Wäldchen von Sajalakazien und Tamarinden. Murzuk war jetzt deutlich zu erkennen und kam immer näher.

„Hinter jenem Wäldchen wollen wir landen," sagte Becker, „die Gegend scheint einsam zu sein."

Er zog an der Leine, die das Niederlassungsventil regierte, und ließ Gas entweichen.

„Legt den Anker aus," sagte er zu Jussuf und Krause, „und laßt ihn fallen, wenn ich es sage."

Die beiden gehorchten.

Der Ballon senkte sich über einen sanft abfallenden, mit Bäumen besetzten Abhang, hinter dem sich Grasflächen zeigten. Jetzt hatten sie die Bäume hinter sich und schwebten langsam etwa dreißig Meter über dem Boden hin, als sie eine starke lagernde Reiterschar gewahrten, in deren Mitte sie niederzufallen drohten.

Die Ueberraschung bei diesem Anblick war nicht gering, doch Becker verlor seine Kaltblütigkeit nicht.

„Um Gottes willen nicht den Anker auswerfen! Eduard, nehmen Sie einen Sandsack und entleeren Sie ihn, wir kommen sonst mitten zwischen die Feinde."

Das Entsetzen der lagernden Reiter, die im letzten Augenblick das furchtbare Ungetüm über den bewaldeten Hügel her nahen sahen, war grenzenlos. Der Schreck war so gewaltig, daß er sie vollständig zu lähmen schien.

Und nieder senkte sich der große Ballon mit seiner schweren Gondel mitten in den Schwarm.

„Bückt euch, haltet euch fest!" schrie Becker.

Die Gondel berührte den Boden und der Ballon, so für einen Augenblick von dem niederziehenden Gewicht befreit, wie auch durch den Sand,

der einem Regen gleich herniedersank, erleichtert, schnellte nach vorn in gewaltigem Schwunge in die Höhe, zwei Kamele und einen Reiter niederreißend, ehe er sich wieder in der Luft schaukelte.

Mit wildem Geschrei, in furchtbarer Todesangst stob alles unten auseinander, Mensch und Tier.

Becker hatte zwar gleich das Ventil geschlossen, als er die Reiter erblickte, doch schon war zu viel Gas ausgeströmt, als daß die Landung nicht geboten gewesen wäre.

Das Aufschlagen der Gondel hatte sie in einem Riesensprunge wohl tausend Meter weiter getragen; noch einmal wiederholte sich dieses durch neue Berührung der Erde, wenn auch mit geringerer Kraft, als sie, über einen Dattelhain hinschwebend, Wiesen und Durrafelder vor sich sahen, die rings von Bäumen umgeben waren.

Als der Ballon sich senkte, befahl Becker, den Anker fallen zu lassen. Dies geschah; eine Minute schleifte er über den Boden hin, dann faßte er fest, und der Ballon lag still, dicht vor einem Tamarindenhain.

Die Reisenden sahen einige nach Landesart aus Palmenholz und Erde errichtete Hütten vor sich und gewahrten, wie deren Bewohner in abergläubischem Entsetzen davonstürzten.

Der Ballon lag fest und zur Freude Beckers war noch Gas genug darin, um ihn aufrecht zu erhalten.

„Es ist fünf Uhr," sagte er kaltblütig, „wir haben also die Reise von Tripolis bis Murzuk, eine Entfernung gleich der von Hamburg nach Neapel, in elf Stunden gemacht und, wie es scheint, einen mächtigen Eindruck hervorgerufen."

Er stieg aus und legte die Gondel vermittelst einiger Stricke, die er um Bäume schlang, ganz fest.

Jetzt verließen auch die andern die Gondel und sahen sich um.

Sie befanden sich in einer lieblichen Lichtung, von Dattelpalmen, Tamarinden und Akazien umgeben. Zu ihren Füßen sproßte saftiges Gras, rann zu ihrer Freude ein Bächlein mit klarem Wasser, das ihnen trotz des mitgeführten Vorrats sehr willkommen war. Nicht Mensch, nicht Tier war zu schauen. Die wenigen Bewohner der Pflanzung waren vor ihren Augen entflohen. Die Häuser lagen einsam und verlassen da.

Nach Westen hin lag Murzuk.

In dieser Richtung vorschreitend, kamen sie bald an die Grenze des von Dschedaribüschen umsäumten Haines und sahen die von Gärten umgebene Stadt, die finstere, hochragende Citadelle im Abendsonnenscheine vor sich liegen.

Zugleich aber gewahrten sie auch, daß in nicht zu großer Entfernung auf einer Erdanschwellung sich Menschen ansammelten, unter denen bewaffnete Reiter, augenscheinlich Tuariks, hielten, eine Ansammlung, die sich fortwährend zu vergrößern schien.

„Ich glaube nicht," sagte Becker, „daß man sich in der Nacht an unsern neuen Vogel Rock trauen wird, Schreck und Aberglaube werden die

Leute davon fern halten. Laßt uns zurückgehen und überlegen, was wir nach Dunkelheit beginnen. Kennen Sie das Terrain hier, Jussuf Bey?"

„Ich kenne hier jeden Schritt."

„Desto besser."

Sie gingen zurück zum Ballon.

„Das Wesentlichste ist mir," sagte Becker, „die Mittel vorzubereiten, den Ballon wieder zu füllen; Büchsen mit Zinkstaub und Aetzkalk, um Wasserstoffgas zu erzeugen, habe ich genügend, aber ich muß einen Herd und Feuer haben, um sie erhitzen zu können."

Zunächst sahen sie sich die naheliegenden Häuser an, die von ihren Bewohnern verlassen waren. Unweit des Ballons fanden sie einen herdartigen Bau, der sicher als Backofen diente, denn in seiner Nähe lagen auf Blättern eine Anzahl weißer Brote, die ganz frisch waren, auch war noch Feuer in dem Herde.

„Das trifft sich sehr glücklich," sagte Becker. „Hoffentlich reicht mein Guttaperchaschlauch von hier bis zum Ballon."

Sie betraten das kleine von einem Garten umgebene Haus, fanden im Vorraum einen Haufen getrockneter Datteln und sahen einen Herd, auf dem über glühenden Holzscheiten ein eiserner Kessel voll Wasser hing.

„Bringe das Wasser zum Kochen, Hermann, während ich mich in den andern Häusern umsehe," sagte Becker, „wir wollen uns Thee bereiten, wenn ich zurückkomme. Dort liegt Holz, und frisches Brot haben wir draußen."

Der Doktor nickte und legte Holz auf, während die andern sich entfernten.

Er war noch nicht lange allein, als er ein aus einem Nebenraum hervordringendes schmerzliches Stöhnen vernahm. Sofort ging er zu der Thüröffnung und gewahrte bei dem scheidenden Licht auf einem dürftigen Lager ein altes Weib, das krank zu sein schien und wohl die allgemeine Flucht nicht hatte mitmachen können. Ihre dunklen, fieberglänzenden Augen richteten sich entsetzt auf Krause.

„Wer bist du? Was willst du?" fragte sie bebend in der Haussasprache.

Krause verstand sie und fragte in derselben Sprache: „Bist du krank, Frau?"

Sie sah ihn fortwährend erschreckt an und wiederholte: „Wer bist du? Was willst du?"

„Dich gesund machen, Frau."

Krause war von seinen Ausflügen in Aegypten gewohnt, Chininpulver für sich und andre mit sich zu führen und trug auch jetzt einige bei sich.

Er trat zu der Kranken und faßte ihren Puls, es war starkes Fieber vorhanden. Er gab ihr ohne weiteres Chinin, was sie auch ohne Murren nahm.

„Sprichst du arabisch, Mutter?" fragte er in dieser Sprache, die ihm geläufiger war als das Haussa.

„Du sagst es," entgegnete sie in derselben Sprache. „Aber wie kommst du hierher? Wo sind die Meinen?"

„Ich weiß es nicht, ich fand niemand im Hause vor."

„Gehörst du zu dem Türkenpascha in der Kasba?"

„Nein, Frau."

„Das ist gut, sonst würden sie dich töten. Du bist ein Hakim?"

„Auch das," entgegnete er, wohl wissend, daß im ganzen Orient alle Europäer für Heilkundige gehalten werden. „Aber was habt ihr gegen den Pascha?"

„Er hat die Leute von Fezzan gar zu sehr gedrückt, ihnen das letzte genommen, da sind sie zornig geworden."

Er hörte die andern zurückkommen.

„Suche zu schlafen, Mutter, du wirst genesen."

„Möge es Gott so gefallen."

Er ging hinaus.

Becker hatte die nächsten kleinen Häuser wie deren Umgebung durchsucht, doch keinen Menschen angetroffen. Der Doktor machte ihm Mitteilung von seiner Unterredung mit der kranken Frau.

„Ich fürchte," äußerte Jussuf Bey, „die Frau sagte in Bezug auf Omar Pascha die Wahrheit."

Da das Wasser kochte, bereiteten sie mittels einiger irdener Gefäße, die sie vorfanden, Thee, nahmen von den Weizenbroten und hielten ein bescheidenes Mahl.

Hiernach traf Becker Vorrichtungen, um den Ballon wieder zu füllen. Sein Schlauch reichte von dem Backofen zu der Oeffnung des durchaus intakten Ballons. Er brachte eine Büchse der Wasserstoff erzeugenden Mischung in die Glut des Ofens und häufte Holz darum auf, während er den angeschraubten Schlauch in den Ballon leitete. Zur Erzeugung von Wasserstoffgas mußten Zinkstaub und Aetzkalk der Rotgluthitze ausgesetzt werden.

„Für alle Fälle müssen wir in die Lüfte entweichen können."

Die Nacht war hereingebrochen und die Sterne strahlten leuchtend hernieder.

Es ward beschlossen, unter Führung Jussuf Beys einen Versuch zu machen, sich mit der Garnison der Citadelle in Verbindung zu setzen. Krause und Eduard sollten beim Ballon bleiben, während die beiden Offiziere sich der Festung nahten. Doch der Doktor wie der Jüngling erklärten, sie wollten die Gefahr teilen. So beschlossen sie, alle vier zu gehen. Obgleich die Nacht dunkel war, hielt man es für geratener, sich einiger der Kopftücher und Gewänder zu bedienen, die in den Häusern vorgefunden worden waren.

Das geschah, und so vermummt schlüpften sie unter Jussufs Führung, der wie auch Becker den Revolver in der Hand trug, zu dem Haine hinaus und zwar an der der Stadt gegenüberliegenden Seite. In großem Bogen wandten sie sich dann der Stadt zu. Erst in weiterer Entfernung von dem Gehölze sahen sie, schattenhaft nur erkennbar, einzelne Gruppen ruhig stehender und flüsternder Leute, die nach dem Gehölz hinblickten. Andre gingen nach der Stadt zu. Man achtete der Reisenden nicht.

„Satan der Gesteinigte war es," sagte eine Stimme in arabischer Sprache, „er kann durch die Luft fliegen."

„Gott ist groß, er wird nicht dulden, daß er uns ein Leid zufügt."

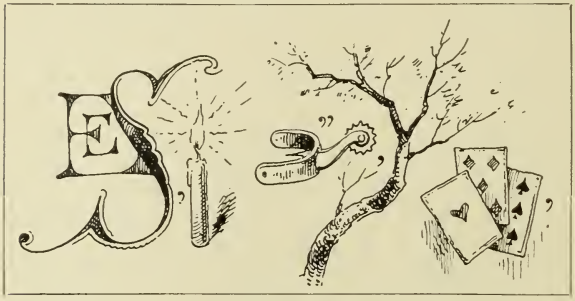
„Er ist gewiß gekommen, um dem Türkenhund in der Citadelle zu helfen."

„Satan der Gesteinigte möge den Blutsauger mit sich führen."

Becker und seine Freunde waren an der Gruppe, die sich so unterhielt, vorüber.

Zwischen Gärten hindurch führte Jussuf, dem die Wege wohl bekannt waren, seine Begleiter, bis sie dunkel vor sich die hohen Mauern der Citadelle aufragen sahen.

Von einschließenden Truppen hatten sie nichts gewahrt. Unerwartet wurden sie in türkischer Sprache angerufen und ein Gewehrhahn knackte bedenklich. „Wer ist da? Antwort oder ich schieße!"



Rebus 4.

„Jussuf Bey, der Topschik," antwortete dieser.

Erst nach einiger Zeit sagte die Stimme: „Jussuf Bey, der Topschik? Komm hierher, daß ich es glaube, aber allein."

Der Offizier trat vor. „O, Gott ist groß — das ist beim Propheten Jussuf Bey, der Sohn Osman Paschas! O Bey, o großer Herr, o Gebieter, wie kommst du hierher?"

„Wir sind vom Muschir gesandt und wollen den Mudir sprechen."

„O, so weiß er schon, der Muschir, daß das Land in Aufruhr ist?"

„Er weiß es. Doch sage mir eines, Soliman, fragte Jussuf leise, „du weißt, du sprichst zu einem Freunde, was ist die Ursache dieses Aufstandes?"

„O Bey, o großer Herr, o mein Wohlthäter," erwiderte ebenso leise der Sergeant, „er hat es sehr schlimm getrieben, der Pascha. Er will bald wieder fort von hier nach Stambul, aber mit vollen Taschen; er hat die Leute bis auf die Haut ausgezogen, sie haben nichts mehr zu verlieren als das Leben. Vor allem hat er die Aulad Soliman und die Tuarik gereizt, ihnen die Kamele genommen und verkauft, und sie so zum Aufstande getrieben."

„Und — du bist klug, o Soliman — dies hältst du für den einzigen Grund des Aufstandes?"

„Er gilt nur Omar Pascha allein, o Bey, ob man gleich die Osmanli hier nicht liebt."

„Kannst du mich zum Pascha führen?"

„Ja. Hier ist eine Ausfallpforte und ich wurde mit meinen Leuten herausgeschickt, um Wache zu halten; die Stadt war so in Bewegung, daß der Pascha einen Sturm fürchtete. Wen hast du bei dir?"

„Einen Kameraden von den Topschiks und zwei junge Franken."

„O Herr, o Bey, was geht vor in der Stadt? Was bedeutet das große Tier, das durch die Luft flog? Hast du es gesehen?"

„Ein Ueberfall droht euch nicht, o Soliman, doch lasse uns zum Mudir führen."

Der Sergeant rief einen der ringsum versteckten Soldaten an und befahl ihm, die beiden Offiziere, die ihre Verhüllungen abgenommen hatten, durch die Pforte in die Citadelle zu führen und dem Pascha zu melden.

Wenige Minuten darauf erschienen Becker, Jussuf, der Doktor und Eduard vor Omar Pascha, zu dessen Seite mehrere Offiziere der Garnison standen, die in Jussuf freudig den ehemaligen Kameraden begrüßten.

Omar Pascha, ein beleibter Mann mit rotem, aufgeschwemmtem Gesicht, der bereits der Cognacflasche stark zugesprochen hatte, stierte mit gläsernen Augen auf die beiden Offiziere und deren Begleiter. Auf seine Frage, woher sie kämen, antwortete Jussuf Bey ehrerbietig, daß sie vom Generalgouverneur abgesandt seien, um die Lage der Besatzung zu erkunden, sowie die Ursachen des Aufstandes. Zugleich überreichte er einen Brief Riaz Paschas.

„Die Lage ist gut," erwiderte der General mit schwerer Zunge, „wir haben Proviant und Munition und werden die Hunde jagen. Ich lasse sie sämtlich pfählen, die Hunde. Wie seid ihr durch die Reihen der wilden Tiere gekommen, die es wagen, gegen den Beherrscher aller Gläubigen, Gott verlängere seine Tage, sich aufzulehnen?"

„Wir sind unter Bekr Beys Führung im Luftballon gekommen."

„Luftballon? Seid ihr durch die Luft geflogen? Wollt ihr Omar Pascha zum Gespött der Kafirs machen?"

Da Jussuf einsah, daß mit dem betrunkenen Manne, der den Brief Riaz Paschas noch immer ungelesen in der Hand hielt, nicht zu verhandeln war, sagte er: „Seine Excellenz möchte nur erfahren, ob du dich halten kannst, bis Entsatz von Tripolis kommt, oder ob du nicht durch gütliche Maßregeln den Aufstand dämpfen kannst?"

„Ich will sie jagen, die Hunde," brummte der Pascha, „sag das Ali Riaz, Omar Pascha wird sie jagen!"

Damit sank er auf einen Sessel zurück und war gleich darauf eingeschlafen.

Jussuf und Becker verließen mit den andern Offizieren das Zimmer und beide erfuhren nun auch von diesen, daß die Habsucht und Härte des Paschas den Aufstand hervorgerufen, wodurch die Aussage des Sergeanten bestätigt wurde. Man teilte ihnen ferner mit, daß die Citadelle, die unter hartem Blutvergießen zweimal vergeblich bestürmt worden sei, sich noch einige Wochen halten könne, daß mehrere tausend Mann Truppen nötig seien, den Aufstand niederzuschlagen, aber nichts den Frieden mehr be-

schleunigen könne, als die Abberufung des Mudirs, der grenzenlos von allen gehaßt werde.

Mit ungewöhnlichem Erstaunen hörten die Offiziere der Garnison von der Luftfahrt, und daß Jussuf Bey erst an diesem Morgen sich vom Generalgouverneur verabschiedet habe.

Die beiden Offiziere erörterten dann noch mit ihnen einige militärische Fragen, versprachen so rasch wie möglich nach Tripolis Nachricht gelangen zu lassen, wenn ihnen die Rückkehr im Ballon verwehrt sei, verabschiedeten sich dann und wurden auf demselben Wege zur Citadelle hinaus geleitet, auf dem sie gekommen waren. Infolge des furchtbaren, so drohenden Ereignisses, des Erscheinens des fliegenden Ungeheuers, waren die Belagerer derartig durch die Ebene zerstreut worden, daß die Freunde auch unbehindert zu dem Haine, wo der Ballon stand, zurückkehren konnten.

Immer noch standen auf der Stadtseite einzelne Gruppen, freilich in gemessener Entfernung von dem Haine, die mit ängstlicher Neugierde auf ihn hinstarrten.

Als sie weiter gekommen waren, sahen sie plötzlich die dunkle Gestalt eines haltenden Reiters vor sich. Der hatte sie auch gesehen, denn er rief sie arabisch an und man hörte sein Flintenschloß knacken.

„Soll ich ihn niederschießen?“ fragte Jussuf Becker deutsch.

„Nein, gefangen nehmen. Herabreißen,“ erwiderte Becker leise.

Jussuf gab dem Reiter in arabischer Sprache, die er einigermaßen beherrschte, eine demütige Antwort.

„Hierher kommt!“ befahl dieser.

Die beiden Offiziere schritten in gebückter Haltung auf ihn zu, die Revolver schußbereit.

„Was befiehlst du, o Herr?“

Ehe der Reiter noch antworten konnte, hatte Becker, der ungewöhnlich kräftig war, des Reiters rechten Arm, der die Flinte hielt, gefaßt und den gänzlich Ahnungslosen aus dem Sattel gerissen. Den Revolver ihm an die Stirne haltend, sagte er türkisch: „Keinen Laut oder du bist ein toter Mann!“

Im Augenblick war auch Jussuf, der das Pferd am Zügel ergriffen hatte, an seiner Seite und beide hielten den überraschten Mann, der sich übrigens weder zur Wehre setzte noch einen Laut von sich gab, fest.

„Nimm das Pferd, Eduard.“ Dieser ergriff es am Zügel.

Man nahm dem Gefangenen, der glücklicherweise ganz allein war, die Waffen, band ihm mit seiner eigenen Schärpe die Arme auf den Rücken, und die beiden Offiziere führten ihn nach dem Haine und zu dem Hause bei dem Luftballon.

Sie zündeten dort Feuer an und erkannten einen jedenfalls dem vornehmen Stande angehörigen Araber in ihm, dessen schwarze Augen halb zornig, halb ängstlich aus dunklem Gesicht hervorblitzten. Zu größerer Sicherheit wurde er mit einem Strick an einen Baum gebunden. Auch das Pferd war so gesichert worden. Nicht ohne Entsetzen starrte der Ge-

Schlittenfahrt vom Winterberg in der sächsischen Schweiz.

Siehe Seite 43.

fangene den riesigen, sich im Scheine des Feuers leise hin und her bewegenden Luftballon an.

Becker überzeugte sich, daß die Entwickelung des Gases gut vor sich ging. Der Doktor besuchte die kranke Frau, die, wie es schien, ruhig schlief. Sie beschlossen, die Nacht in dem Hause zuzubringen, da sie nicht befürchteten, daß dessen Bewohner zurückkehren würden.

Vorher wandte sich Jussuf an den in würdiger Haltung verharrenden Araber mit der Frage: „Wen haben wir in dir gefangen?"

Der Mann, der jetzt erkannt hatte, daß er türkische Offiziere vor sich habe, antwortete hochmütig: „Du solltest Abd el Dschlil, den Scheich der Aulad Soliman, wohl kennen, Soldat des Sultans in Stambul. Morgen werden seine Reiter ihn holen und dich an jene Tamarinde dort hängen."

„Wir wollen das zu verhindern suchen, o Scheich, und jedenfalls lebst du dann nicht mehr, wenn es geschieht."

Beide Offiziere waren erfreut, in diesem Araber die Seele des Aufstandes in ihrer Gewalt zu haben, der recht gut als Geisel dienen konnte, wenn Gefahr sie bedrohte. Sie beschlossen, abwechselnd bei ihm zu wachen, während Doktor Krause und Eduard schliefen, und dann am andern Tage weiter mit dem Manne zu verhandeln.

Am andern Morgen, nach ruhig verbrachter Nacht, war das erste, daß sie an den Grenzen des Haines durch die Büsche spähten, doch kein Mensch war weit und breit zu erblicken. Nachdem sie dann gefrühstückt hatten — sie bedienten sich dazu der vorhandenen Nahrungsmittel, der Araber hatte abgelehnt, Speise und Trank zu nehmen — förderte Becker die Füllung des Ballons, der nahezu die notwendige Gasmenge schon hatte, Krause sah nach der alten Frau, die sich viel besser befand, und reichte ihr Thee und Weißbrot. Dann wandte sich der Offizier zu dem Scheich, der mit finsterem, ehernem Gesicht in stolzer Würde verharrte.

„Der Beherrscher aller Gläubigen hat uns, und zwar in diesem Luftschiff, gesandt," eröffnete Jussuf Bey die Unterredung, „um dem Mudir von Fezzan mitzuteilen, daß bereits seit zehn Tagen fünftausend Mann auf dem Wege hierher sind, um ihn zu entsetzen. Du wirst uns vielleicht sagen, was dich bewogen hat, das Schwert gegen den Kalifen zu erheben, ich bin bereit, es ihm mitzuteilen."

„Sage ihm, die Unthaten dieses betrunkenen Mannes hätten uns zum Aufstand getrieben, und du sagst die Wahrheit," lautete die schroff gegebene Antwort.

„Ich habe Aehnliches schon von den Offizieren der Garnison gehört und der Generalgouverneur und der Kalif, den Gott erhalten möge, sollen es wissen. Ich zweifle nicht, o Scheich, daß Omar Pascha dann abberufen und bestraft werden wird."

Ernst sah ihn der Scheich an.

„Das würdest du thun? Du würdest dem Sultan Mitteilung machen von den Unthaten dieses Mannes? Du glaubst, daß man den Bluthund strafen würde?"

„Wenn er euch unrecht gethan hat, gewiß.“

„Ich war im vorigen Jahre in Tripolis und habe Ali Riaz besucht, er scheint ein gerechter Mann zu sein. Sage ihm, daß, wenn er Omar Pascha abruft und einen Mudir sendet, der uns als Menschen behandelt, wir die Waffen aus der Hand legen wollen.“

„Bei dem Propheten, gesegnet sei sein Andenken, Ali Riaz Pascha soll es erfahren, wenn ich wieder vor ihm stehe.“

Der Scheich, der von Zeit zu Zeit einen halb neugierigen, halb scheuen Blick auf den Luftballon warf, fragte: „Mit diesem seltsamen springenden Ding seid ihr angelangt und habt meine Reiter umgeworfen?“

Er war also sicher bei dem Reitertrupp gewesen, in den die Gondel des niedergehenden Ballons hineingefahren war.

„Wir haben gestern morgen Tripolis verlassen, Scheich.“

Ungläubig starrte ihn dieser an.

„Seltsam! Und wollt ihr in diesem Ding durch die Luft zurückkehren?“

„Das wollen wir.“

„Was gedenkt ihr mit mir zu thun?“

„Du mußt bis zu unsrer Abreise bei uns bleiben, Scheich, und kannst dann zu den Deinen gehen.“

Der Araber schien das mit Befriedigung zu vernehmen und sein ganzes Wesen wurde milder.

Er richtete die dunklen Augen auf die drei blonden Männer zu des Beys Seite, besonders auf den jugendlichen Eduard.

„Von welchem Volke sind die Männer mit dem goldigen Haar, o Bey?“

„Sie sind Deutsche, o Scheich.“

„Ah,“ seine Augen funkelten auf, „o, sind sie Männer des großen Sultans Gillem im Abendlande, der die Männer von Frangistan in so vielen Schlachten geschlagen hat?“

„Du sagst es, o Scheich,“ nahm jetzt der Doktor das Wort, zum Erstaunen Abd el Dschlils in reinem Arabisch, „wir drei entstammen dem Volke Sultan Gillems.“

„Hast du ihn gesehen?“ fragte hastig der Scheich.

„Oft, Herr; am Fenster seines Palastes zeigte er sein ehrwürdiges Antlitz dem Volke.“

„Ihr liebtet ihn?“

„O Scheich, jeder von uns hätte sein Leben für ihn gelassen.“

„Das ist gut,“ sagte der Sohn der Wüste, „er ist ein großer Fürst. Und sage mir, o Mann, hast du auch seinen Wesir gesehen, den Bismarka?“

„Auch den habe ich gesehen, o Scheich!“

„O, ist er, wie die Leute, die mit den Karawanen kommen, sagen, wirklich sechs Ellen hoch?“

„Nein,“ erwiderte lächelnd der Doktor, den das Interesse, welches dieses Kind Afrikas an den großen Männern seines Volkes nahm, sehr erfreute, „er ist von stattlicher, gebietender Gestalt, aber nicht höher als andre Menschen.“

„Seine Seele ist groß, nicht wahr?“

„Du sagst es, o Scheich!“

Nach einer Weile sagte der Araber: „Bindet mich los. Das Wort eines Aulad Soliman ist heilig, aber ich schwöre beim Propheten, ich will den Platz nicht verlassen, ehe ihr es mir gestattet.“

Die drei Männer berieten diesen Vorschlag und entledigten ihn, sich mit seinem Worte begnügend, der Fesseln.

Der Scheich kniete nieder, verrichtete sein Gebet und nahm dann die ihm gebotene Speise. Mit Neugierde untersuchte er dann den Ballon, der seinen Schrecken für ihn verloren zu haben schien, und man suchte ihm seine Flugkraft zu erklären, was aber wohl kaum gelang, dann überließ man ihn sich selbst.

„Wir müssen jetzt einen kleinen Kriegsrat halten, Freunde,“ sagte Becker.

„Ja, sage, was wir beginnen sollen.“

„Hätten wir eine südliche Luftströmung, würden wir uns augenblicklich zur Rückkehr anschicken, aber der Wind bläst noch immer aus Nord und Nordwest.“

„Wir müssen es ruhig abwarten, Freund.“

„Ich fürchte nur, daß der erste Schreck, den das Erscheinen des Luftballons hervorrief, auf die Dauer nicht anhalten wird, um uns hier zu schützen. Die Tuarik und Aulad Soliman sollen verwegene Krieger sein, sie brauchen nur ein paar Flintensalven in den Hain auf das gespenstige Ungeheuer abzufeuern und wir sind unsres Luftschiffes ledig.“

„Ein Jammer ist es, daß wir Murzuk so nahe sind und nicht hinein können,“ klagte Eduard.

„Auch ich bedaure das lebhaft,“ sagte Doktor Krause, „welch innerafrikanisches Völkergemisch muß sich darin bewegen.“

„Ich teile ganz euer Bedauern,“ sagte Becker, „aber mein Hals ist mir doch noch lieber als ein Besuch in Murzuk.“

„Sollen wir den Araber nicht als Parlamentär hinschicken,“ äußerte Eduard, „und Frieden mit den Leuten schließen?“

„Abd el Dschlil,“ erwiderte darauf Jussuf Bey, „ist als Scheich der Aulad und als Abkömmling der früheren Beherrscher des Landes eine einflußreiche Persönlichkeit, gewiß, aber sein Einfluß ist sehr beschränkt und erstreckt sich nicht auf die Tuarik, die Tubu. Er würde, wenn wir ihn hinausschickten, nur erzählen, daß sich vier einzelne Menschen hier befinden statt eines grausigen Ungeheuers, und wir wären verloren. Daß sich die

Rebus 5.

Eingeborenen herantrauen, so lange der Ballon hier weilt, glaube ich nicht. Wir haben Nahrungsmittel, Wasser und müssen günstigen Wind abwarten, weiter ist nichts zu thun."

„Ich hoffe, daß wir nicht zu lange darauf warten müssen," sagte Becker. „Meinen meteorologischen Studien nach folgt auf die Periode der von Norden kommenden Luftströmungen eine entgegengesetzte und ich hoffe, diese ist nahe."

Scheich Abd el Dschlil saß ruhig und würdevoll da, rauchte, ergeben in sein Schicksal, die Zigaretten, die man ihm angeboten hatte, und wandte seine Aufmerksamkeit den Deutschen zu. Die andern begaben sich an den Rand des Gehölzes, das nach Murzuk hin lag. Sie konnten über eine Bodensenkung hinweg sogar mit unbewaffnetem Auge das Leben in seinen Straßen erkennen. Die Gärten der Häuser, die Moscheen lagen klar vor ihnen, überragt von der massigen Citadelle. Das Fernrohr führte ihnen alles noch deutlicher vor. Die Gegend rings um den Hain war frei von Feinden.

Langsam verging der Tag. Krause und Eduard waren am eifrigsten in Erforschung der Umgebungen vermittelst des Teleskops, die ihnen Jussuf oft näher beschreiben mußte, während Becker seine ganze Aufmerksamkeit dem Ballon und dessen Füllung zuwandte. Für alle Fälle hatte er Wasser und einige Nahrungsmittel in die Gondel gebracht und den Ballast ergänzt. Für die Nahrungsmittel hatte er zwei Mariatheresiathaler, das in diesem Teile Afrikas gang und gäbe Geld, auf die am Hause befestigte Bank gelegt. Fürstliche Bezahlung!

Es war schon spät am Nachmittage, als er von Eduard an den Rand des Gehölzes gerufen wurde.

Eine dichte Masse Bewaffneter war aus dem Thale emporgestiegen und breitete sich an dessen Rande aus. Zum nicht geringen schreckhaften Erstaunen der Luftfahrer wurde an Tauen ein Geschütz heraufgezogen und in Position gebracht.

Zwar ergab das Glas, daß es ein alter, längst ausrangierter türkischer Vorderlader sei, doch war er immer noch im stande, eine Vollkugel oder eine Hagelladung in das Gehölz zu werfen, wie vor allen Jussuf Bey meinte. Das Geschütz hatte vernachlässigt am Thor der Stadt gestanden und war den Aufständischen in die Hände gefallen.

„Nun," sagte Becker, „nun, da die tapferen Leute dem Luftungeheuer mit Artillerie zu Leibe gehen wollen, wird es Zeit, die Reise in die Luft auf jede Gefahr hin anzutreten. Kommt!"

Rasch gingen sie nach dem Ballon zu, als eine Kugel über sie hinweg durch die Baumwipfel fuhr und Geschützdonner ihr Ohr erreichte. Sie reichten dem Scheich, der ruhig an seinem Platze geblieben war, die Hände, sagten ihm, er sei seines Wortes ledig, und stiegen in die Gondel. Der Ballon war gefüllt. Gleichzeitig wurden die haltenden Baststricke losgeschnitten und kerzengerade stieg der Ballon in die Luft, mit furchtbarem Geschrei und lebhaftem Flintenfeuer der jetzt stürmisch nach dem Gehölz vor-

dringenden Massen begrüßt. Glücklicherweise reichten die Flintenkugeln nicht bis zu dem Haine.

Fünfhundert Meter hoch schwankte majestätisch der Ballon und seine Insassen sahen lächelnd auf die wilden siegesfreudigen Krieger nieder und betrachteten Murzuk nun aus der Vogelperspektive. Der Wind stand nordwestlich und langsam bewegte sich der Ballon nach Südost.

„Nun sende Gott uns günstigen Wind," sagte Becker sehr ernst, „die Nacht kommt und im Dunkel können wir nicht landen."

Schon neigte sich die Sonne zum Untergange und überstrahlte noch einmal Himmel und Erde mit feuriger Glut. Langsam schwebten sie über weit ausgedehnten fruchtbaren Thälern hin, die Oasen des innersten Fezzan lagen in ihrer ganzen Schöne vor ihnen. Ein erhebender Anblick. Dann kam die Nacht, die Sterne zogen herauf und schattenhaft lag unter ihnen der Erdball. Von um so mächtigerem Eindruck war der glänzende Sternenhimmel über ihnen; in einem Strahlenglanze zeigten sich die fernen Sonnen den staunenden Augen, wie sie ihn nie bisher gesehen. Die Luft war mild und immer noch bewegten sie sich langsam nach Südost. Endlich blieb, wie die ausgeworfenen Papierschnitzel anzeigten, der Ballon auf seinem Platze, bewegungslos.

„Gleich wird es aus einer andern Richtung wehen," sagte Becker. Im Westen stieg Gewölk auf und verhüllte die Sterne.

Ein pfeifender Windhauch kam von Westen und schleuderte den Ballon vor sich her. Doch bald stand dieser wiederum ruhig. Der Himmel wurde dunkel, die Sterne verschwanden hinter Wolken. Dann aber zog mit gewaltigem Flügelschlage der Sturm von West heran und trieb den Ballon mit wilder Wut vor sich her. Mit Mühe entzündeten sie ein Streichholz, um nach dem Kompaß zu sehen.

„Gott sei uns gnädig," sagte Becker, „wir jagen schneller als der schnellste Kurierzug der Libyschen Wüste zu."

„Der unfruchtbarsten und ödesten Gegend des ganzen Afrikas," fügte der Doktor sorgenvoll hinzu.

„Wie es Gott gefällt," ließ ruhig sich der Türke vernehmen und kauerte sich nieder.

Eduard wurde, als er den tiefen Ernst der Männer erkannte, bänglich zu Mute. Es war ganz dunkel um sie her, nicht Himmel, nicht Erde waren zu erblicken und mit Sturmeseile jagte der Ballon durch die Nacht ins Unbekannte. Willenlos waren die schwachen Sterblichen dem wilden Toben der Naturgewalten preisgegeben. Becker suchte noch immer das Dunkel zu erforschen, um, wenn etwa eine starke Bodenerhebung Ansteigen notwendig machen sollte, den Befehl zum Ballastauswerfen geben zu können.

Vorwärts — vorwärts mit immer gleichmäßiger, unheimlicher Eile trieben sie fort. Ausgeworfene Papierschnitzel wurden blitzschnell hinweggerissen. Schauervoll war die Fahrt im Dunkel auf den Flügeln des Sturmes. Eduards Herz bemächtigte sich Verzweiflung. Er betete leise und verwünschte die Stunde, die ihn ungehorsam machte gegen seines Vaters Befehl.

Auf der Scheide zwischen Leben und Tod fuhren sie dahin. Die geringste Verletzung des Ballons hatte ihren Tod zur Folge, sie stürzten nieder in die grausige Tiefe.

Es gehörten gute Nerven dazu, in dieser furchtbaren Situation Ruhe zu bewahren. Immer weiter — immer weiter jagte der Ballon, immer nach Osten.

Es waren furchtbare Stunden, die die Männer hier verbrachten. Niemand sprach ein Wort, das einzige Geräusch war das Sausen des Windes in den Tauen. Schemenhaft nur erschienen den Insassen der Gondel die Gefährten. Gleich Schatten, die zum Acheron gehen, schwebten sie dahin.

Lange, lange, qualvolle Stunden. — Wird diese Nacht nimmer vergehen?

Endlich — da vor ihnen ein schwacher Lichtschein. Ist es der Tag? Er wird stärker — ja, er wird stärker — sie täuschen sich nicht — langsam — langsam, aber er wird stärker — er rötet sich — ja — o, Gott sei gelobt, die Sonne naht — das Licht!

Was ist das? Nur ein tiefroter, trüber Feuerball steht am Horizonte?

Er steigt höher und jetzt gewahren sie, daß Sand und Staubwolken unter ihnen wilder noch als der Ballon einherjagen.

Sie bewegen sich mit der Schnelligkeit eines abgeschossenen Pfeiles durch die Luft — trüber Himmel über ihnen — das Chaos unter ihnen. Die Erde vermögen sie nicht zu erblicken, Staub und Sand alles. Sie sehen nach dem Kompaß, die Richtung ist Ost, drei Strich Nord.

Allgemach senkt sich der Ballon, Staub erstickt sie fast, Sand fliegt um sie her — Ballast wird ausgeworfen — sie steigen empor in klarere Luft und der Sandsturm rast unter ihnen dahin.

Wieder vergehen Stunden, aber die Stimmung ist hoffnungsfreudiger, das Licht belebt alle.

Es ist zehn Uhr, als sich der östliche Horizont langsam aufhellt — die Wolken lichter werden. Auch der Sturm läßt nach. Schon sehen sie die Erde.

Trostlos ist der Anblick, kahles Gestein, Sand, nichts Lebendes.

Mit tiefer Stimme sagt da Becker: „Bei dem Allmächtigen, dort ist der Nil.“

Er deutet nach dem fernen Horizonte. Begierig schauen alle der ausgestreckten Hand nach. Alle erkennen jetzt in der Ferne die helle, einem Faden gleich sich an der Erde hinziehende Linie.

„Der Nil — der uralte, heilige Nil.“

„Ja, der Nil. Wir haben vor dem Orkane einherjagend in sechzehn Stunden fünfzehn Längengrade überflogen und zugleich die schauervollste aller Wüsten.“

Groß war das Staunen, größer die Freude.

Wieder war der Ballon gesunken — von neuem mußte Ballast ausgeworfen werden.

Noch immer trieben sie vorwärts, kamen dem Strome näher und näher.

Trefflich hatte sich der Ballon gehalten, aber es mußte doch viel Gas entwichen sein. Ballast hinaus!

Freudig schaute alles nach Osten. Die Gefahr war vorüber. Dort sind Menschen, dort ist Leben.

Schon sehen sie grüne Flächen, Weideplätze, Dattelhaine. Sie konnten kaum noch eine Meile vom Strome entfernt sein, sie erblicken Gebäude zwischen Palmen, aber sie wissen nicht, an welcher Stelle sie ihn erreichen. Sie nahen einer ausgedehnten Oase und beschließen, zu landen.

Becker läßt Gas entweichen, wirft das Schlepptau, das langsam und hemmend über steinigen Boden streicht — endlich den Anker — er faßt, und nahe einem Dattelhaine landen sie sanft und ruhig — fast ohne Rückstoß.

„Gott sei Dank!" ringt es sich still aus jedem Herzen los, „Gott sei Dank!"

Stumm und ängstlich stehen Fellachen dort und staunen den Ballon an.

Die Reisenden steigen aus — die Einwohner erkennen die Uniform türkischer Offiziere. Jussuf ruft ihnen freundlich zu, näher zu kommen, und endlich kommen sie heran, ängstliche Blicke auf das riesengroße, schwankende Ungeheuer richtend.

„Wie heißt die Stadt, die dort am Nil liegt?"

„El Kosor, Herr."

Doktor Krause wußte, daß El Kosor der arabische Name für Luksor ist, sie sind in der Nähe des hundertthorigen Theben; bis hierher, wo der Tempel von Karnak seine riesenhaften Ueberreste aus dem Wüstensand erhebt, war der junge Gelehrte während seines Aufenthaltes in Aegypten gekommen. Er teilte den Freunden mit, wo sie waren, daß in Luksor eine Telegraphenstation und ein gutes Hotel sei und sie bald den stromunter gehenden Dampfer antreffen würden.

Rasch entschlossen übergaben sie den Ballon, den Becker seines Gasinhalts entleert hatte, dem Scheich der Oase als Eigentum des Sultans zur Bewahrung mit dem Befehl, ihn nach Luksor zu bringen, mieteten Esel und waren eine Stunde später in Cooks Hotel, ausruhend von einer Fahrt ohnegleichen über die Libysche Wüste hinweg. Der Offizier telegraphierte über Kairo, ihre amtliche Eigenschaft geltend machend, an den Generalgouverneur von Tripolitanien, Eduard an seinen Vater.

Der Dampfer ließ ihnen Zeit, die Ruinen des Tempels zu sehen, dann fuhren sie an den Pyramiden vorüber nach Alexandrien und von da über Malta nach Tripolis.

Konsul von Wegner harrte ihrer mit Frau und Tochter an der Landungsbrücke. Als Eduard Mutter und Schwester umarmt hatte, dann sich zu dem ernsten Vater wandte und dieser vorwursvoll begann: „Eduard —" stürzte ihm dieser um den Hals.

„Sei gut, Väterchen, ich fahre nie wieder durch die Luft," und Wegner drückte seinen Jungen ans Herz und schwieg.

Fräulein von Wegner, die sehr glücklich aussah, flüsterte Becker zu: „Und der Herr Bey, hoffe ich, fährt auch nicht wieder durch die Luft?"

„Das kommt darauf an, wie mein Leben sich gestaltet," erwiderte er mit einem bedeutungsvollen Blick.

Der Abend vereinigte bei Wegners glückliche Menschen. Bekr Bey, der bereits als sehr tüchtig in der Armee bekannt war, erhielt durch diese Fahrt nach Murzuk, wo der Aufstand nach der Abberufung des dem Cognac ergebenen Paschas bald erloschen war, einen Ruf, der bis zum Sultan drang. Er ward mit Jussuf Bey nach Konstantinopel zurückberufen, erlangte nach kurzer Frist den Rang eines Paschas und ward, da er nicht Mohammedaner werden wollte, dem Kriegsministerium zugeteilt, in dem er noch heute thätig ist.

Doktor Krause konnte nach einiger Zeit doch seine Reise nach dem Süden antreten und Murzuk unter günstigeren Umständen besuchen, wenn er auch diesmal fast dreißig Tage zur Reise brauchte. Er erneuerte in Murzuk, das ihm in der That reiche Gelegenheit zu Studien bot, die Bekanntschaft der alten Frau, der er Chinin verabreicht hatte, und auch die des Scheich Abd el Dschlil, der ihm auf seinen ferneren Reisen große Dienste leistete. Eduard von Wegner arbeitet im Geschäft des Vaters, er hat wie die Luftreisen auch die Afrikaforschung aufgegeben.

Die Eingeborenen in Fezzan erzählen sich noch immer von dem geflügelten Ungeheuer, das sich bei ihnen niederließ, aber als die Krieger der Aulad Soliman und der Tuarik entschlossen heranzogen, vor dem ersten Kanonenschuß wieder entwich — durch die Luft — wie es gekommen war.

Zahlenrätsel.

5	7	8	10	5	4	15	19	6
9	5	4	15	14	11	13	7	15
13	6	7	3	15	8	7	6	14
4	16	16	7	18	17	4	15	20
17	4	15	13	21	12	5	13	6
1	4	8	10	5	3	19	18	7
10	7	5	15	13	6	7	3	15
10	5	3	6	4	15	15	3	4
2	4	5	16	13	5	12	17	7

Die hier eingetragenen Zahlen sollen durch die ihnen entsprechenden Buchstaben ersetzt werden, so daß in den wagrechten Reihen folgende Wörter entstehen:

1. ein berühmter Maler,
2. ein europäisches Volk,
3. ein preußischer General,
4. ein Fluß in Nordamerika,
5. eine lustige Person,
6. eine Stadt in England,
7. ein Mineral,
8. eine Provinz des römischen Reichs,
9. eine deutsche Stadt.

Sind alle Wörter richtig gefunden, so erscheint in den dicker umrahmten Feldern der Name einer hervorragenden Entdeckung unsrer Zeit.

Logogriph.

Es liegt mit s am Meeresstrand,
Mit n im schönen Alpenland;
Fällt rechts und links ein Zeichen fort,
So bleibt uns nichts. Wie heißt das Wort?

Das deutsche Kreuzergeschwader auf der Reede von Tsing-Tau-Kan.

Kiautschou.

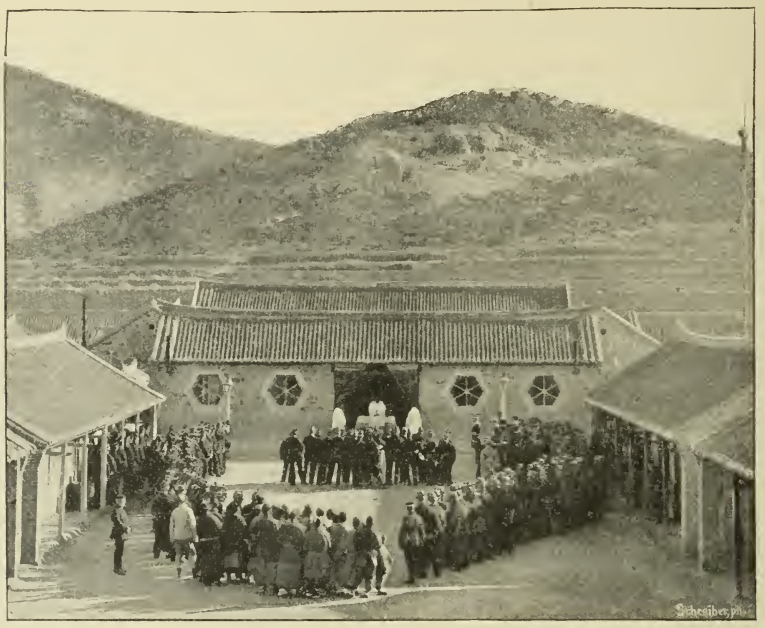
Die Kiautschoubucht, welche Deutschland von China erwarb, bildet bekanntlich einen Teil der Provinz Schantung. Der Ankerplatz der deutschen Kriegsschiffe ist die Reede von Tsing-Tau-Kan. Die Küste ist zunächst flach, dann erhebt sich das Land ganz allmählich bis etwa 100 m über den Meeresspiegel. Der ziemlich felsige Boden wird von vielen Erdrissen durchfurcht, die stellenweise 3 m tief sind. Der fast völlige Mangel an Wald und anderm Pflanzenwuchs läßt die Gegend wenig einladend erscheinen; auch ist sie ziemlich unfruchtbar und öde, weshalb mancher deutsche Soldat in Kiautschou mit Wehmut seiner wald- und wiesenreichen Heimat gedenken dürfte. Das nahe der Küste gelegene Dorf Tsintan und die weiter im Innern befindlichen Städte Tsimo und Kiautschou sind die einzigen bemerkenswerten menschlichen Ansiedlungen. Kiautschou, früher selbst Hafenstadt, ist durch die Versandung der Zufahrt allmählich ins Binnenland gerückt, wodurch natürlich sein ehemals blühender Handel zu Grunde ging.

Die am 3. Dezember 1897 erfolgte Landung unsrer Marinesoldaten, welche die Antwort war auf die in Süd-Schantung geschehene Ermordung zweier deutscher Missionäre (P. Hänle und P. Stenz) aus dem katholischen Missionshause zu Steyl, hatte die Bewohner von Tsintan begreiflicherweise in Schrecken versetzt, so daß viele flohen; aber schon bald kehrten sie zurück und der allen Chinesen eigene Handelsgeist ließ sie gar bald das Vorteilhafte der Situation erkennen und Nutzen aus ihr ziehen. Die Männer tragen durchgehends dickwattierte blaue Arbeitskittel und weiße Hosen, große Holzpantinen und als Kopfbedeckung eine Mütze.

Unser Bild veranschaulicht die Reede von Tsing-Tau-Kan, rechts und links flankiert vom Kap Evelyn und den Ausläufern der die Halbinsel erfüllenden Felshügel; die Schiffe zeigen unser Kreuzergeschwader auf seinem Ankerplatze: das Admiralschiff „Kaiser", die ebenfalls bewährte „Arcona", den modernen Dreischraubenkreuzer „Kaiserin Augusta" und den Kreuzer vierter Klasse „Cormoran". Zu ihm gehören das Hilfsschiff „Crefeld" sowie die kleinen Beidampfer „Petrarch" und „Twaton", die in wöchentlichen

Fahrten von Shanghai-Kiautschou den Verkehr der deutschen Besatzungstruppen mit Europa und der Heimat vermitteln.

Der Besitzergreifung von Kiautschou folgte die Abfahrt des Prinzen Heinrich, des Bruders unsers Kaisers, an der Spitze einer Flotte nach China. Vor der Abfahrt betonte der Kaiser bei der Tafel in Kiel in schwungvollen Worten die Notwendigkeit des Schutzes der Religionsdiener und der deutschen Mitbürger im Ausland und ihrer Interessen überhaupt. „Sollte es aber je einer unternehmen," sagte der Kaiser zu seinem Bruder Heinrich, „uns in unserm guten Recht kränken oder schädigen zu wollen, dann fahre drein mit gepanzerter Faust. . . ." Um den Prinzen Heinrich



Feldgottesdienst im deutschen Ostlager bei Tsing-Tau.

zu begrüßen und ihm persönlich den Dank für den mächtigen Schutz des Kaisers auszusprechen, machten sich fünf katholische Missionäre aus dem chinesischen Binnenlande auf den Weg nach dem Lager der deutschen Besatzungstruppen in Tsing-Tau. Sie gehörten den verschiedensten Nationen an, hatten schon zwanzig und mehr Jahre im Innern Chinas ihres dornenvollen und entsagungsreichen Berufes gewaltet und Tracht, Gewohnheiten und Sprache des Landes angenommen. Beschwerlich war ihre Reise, und als sie endlich in Tsing-Tau ankamen, war Prinz Heinrich noch nicht in der Kiautschoubucht eingetroffen. Jedoch wurden sie von den deutschen Soldaten mit der herzlichsten Aufmerksamkeit aufgenommen, von den Offizieren mit den größten Ehren begrüßt und zu den Mahlzeiten eingeladen; auch veranstaltete ihnen zu Ehren der Befehlshaber der deutschen Landungs-

Abschied der katholischen Missionäre von den deutschen Offizieren in Kiautschou.

truppen, Kapitän Truppel, einen festlichen Empfangsabend, wobei ein Hurra auf den deutschen Kaiser ausgebracht wurde, in welches der Oesterreicher, der Franzose und der Italiener mit dem Deutschen begeistert einstimmte. Der Vikar von Schantung seinerseits, ein Deutscher von Geburt, hielt im Ostlager einen Feldgottesdienst ab, an dem der Befehlshaber der deutschen Truppen sowie die dienstfreien Offiziere und Mannschaften teilnahmen. Unser Bild stellt den Augenblick dar, wo der Vikar die Predigt beginnt.

Als am dritten Tage die Gäste sich anschickten, die Heimreise nach ihren fernen Missionsplätzen anzutreten, gaben ihnen der Befehlshaber Vizeadmiral v. Diederichs und sein Stab, sowie alle dienstfreien Offiziere des Lagers das Geleite. Die Klänge eines flotten Marsches der Seebataillonskapelle folgten ihnen noch weit über die Paßhöhe hinweg. Diesen Abschied stellt unser drittes Bild dar. Im Hintergrunde liegen die deutschen Kriegsschiffe, über die Bucht herüber schimmern die Berge von Kap Foelyn, während die Wälle des Ost- und Artillerielagers auf der linken Seite des Bildes hervortreten.

Schlittenfahrt in der sächsischen Schweiz.

(Hierzu eine ganzseitige Abbildung in Aquarelldruck.)

Ueber Nacht ist der Schnee gekommen und hat das Waldgebirge mit seinen Fichten und Felsbasteien in den weißen Flockenmantel gehüllt. Im Städtchen auf der Höhe sieht man's am Morgen gleich beim Aufstehen — und man sieht es mit lebhafter Freude, denn diese Schneedecke auf Weg und Steg bedeutet eine gänzliche Umwandlung des täglichen Lebens. Jetzt gibt es wieder heitere, klare Tage statt der trüben, feuchten Nebel, welche das Städtchen wochenlang einspannen und ihm jede Aussicht in die Ferne

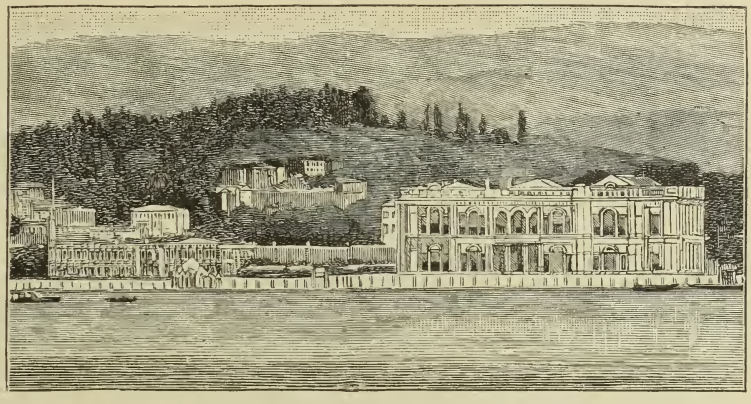
verschlossen; jetzt ist dem Verkehre wieder eine bequemere Bahn geöffnet, als bei den kotigen, tief zerfahrenen Waldwegen des Spätherbstes; jetzt darf man die Kinder wieder aus der engen Stubenhaft hinaus ins Freie lassen, damit sie sich im Spiele tummeln; jetzt können die Holzarbeiter die gefällten Stämme mit leichterer Mühe befördern; jetzt beginnt die schöne Zeit der Schlittenfahrten, für die Arbeit sowohl als für das Vergnügen.

F. Tellgmann in Mühlhausen i. Th. phot.
Kaiser Wilhelm II. in der Tropenuniform.

O ja, die Schlitten! In finsteren Schuppen und Winkeln, in Staub, Spinnweben und Einsamkeit verträumten sie mehr als drei Viertel des Jahres; sie fühlten sich völlig vergessen von den undankbaren Menschen und hofften kaum mehr, jemals wieder das herrliche weiße Licht des Wintertages zu schauen. Nun öffnen sich am ersten Schneemorgen, den man im Städtchen begrüßt, die Thüren ihrer Kerker, und — o Wonne! — mit freudiger Ansprache werden sie hinausgeführt in die weiße, weite, leuchtende Welt. Willig und gern leisten sie den Menschen die verlangten Dienste; wie der Vogel schießen sie dahin über die glatte, reine Bahn. Der eine läßt sich an das Geschirr eines Pferdes hängen, um tief in die Waldhallen zu eilen, wo die Holzarbeiter schon seiner warten; der andre läßt sich von der Hand einer Magd am Seile zum Kohlenhändler schleifen, um den nötigen Brennstoff für die Wintertage aufzunehmen und zurück nach Hause zu befördern; der dritte folgt an seinem kleinen Taue willig dem Knaben, der den Hügelhang bei der Kirche hinabzugleiten gedenkt.

Am nächsten Sonntagnachmittag sind alle Schlitten von der Arbeit frei, um desto eifriger dem Vergnügen zu dienen. Eine alte Gepflogenheit der Leute auf der Höhe ist's, nach der sonntäglichen Vesper der schneeigen Winterzeit die Schneebahn auszunutzen, welche der sanft zu Thale gehende

„Basteiweg“ darbietet. Auf der Höhe des Weges sammeln sich die Schlitten, vorwiegend Hörnerschlitten, so genannt von der hornartigen Krümmung der Kufen. Der eine bietet mehreren Personen Platz, der andre ist nur für eine einzelne Person berechnet; hier dient ein strammer Bursch den Damen als Steuermann, dort steuert eine mutige Dame selbst ihr Fahrzeug. Es bedarf nur eines kleinen Ruckes, und so ein Schlitten gleitet von selbst den abschüssigen Weg hinab, jetzt an den schwarzgrünen Pyramiden der Fichten vorüber, jetzt unter den grauen Felsbasteien hinweg, bald mit freudigem Zuruf von andern Schlittenfahrern begrüßt, bald allein und einsam, bald



Der kaiserliche Palast von Beglerbeg bei Beglerbegkoi.

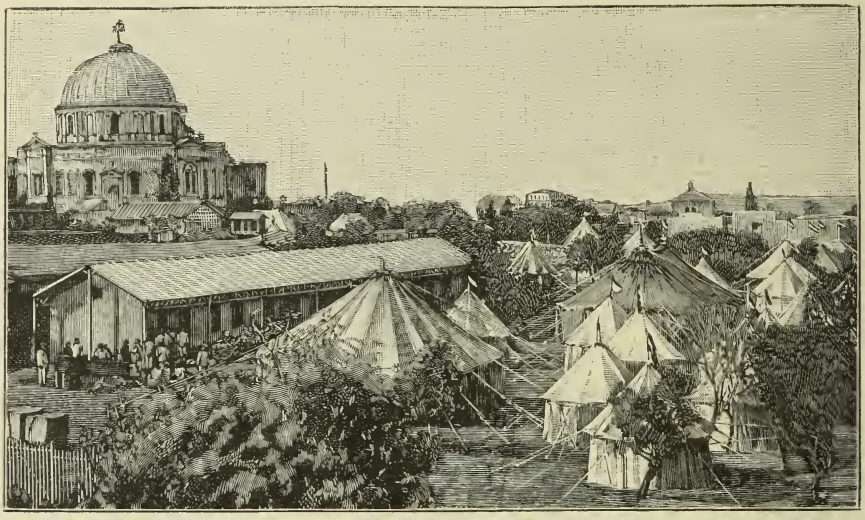
wieder mit gutmütigem Spotte bedauert, wenn er das Mißgeschick gehabt hat, zu entgleisen, was aber für die Insassen wegen des weichen Schneelagers nicht gefährlich ist. Die frische, reine Winterluft zaubert Rosen auf die Wangen der Schlittenfahrer, die in märchenhafter Schönheit prangende Natur des Waldgebirges entzündet Freudenfunken in den Augen der Ausflügler; voll Begeisterung ruft mancher Mund: „Der Winter hat doch auch sein hohes Maß von Freuden, und wer ihn schilt, der kennt nicht unsern vogelgleichen Flug durch das Zauberrevier des Waldgebirges!“

Die Orientreise des deutschen Kaiserpaares.

Die Kaiserreise in das heilige Land lenkte die Aufmerksamkeit der ganzen Welt auf sich. Sie ist in der That etwas Großartiges, etwas, das in seiner Art einzig in den letzten Jahrhunderten dasteht. Mag die Fahrt auch politische Zwecke verfolgt haben, in erster Linie war sie doch ein Ausdruck der gläubigen Gesinnung des Herrschers Deutschlands.

Die äußere Veranlassung zur Reise war die Teilnahme des Kaisers an der Einweihung der deutschen protestantischen Erlöserkirche in Jerusalem. Zu dieser großartig geplanten Feier hatte der Kaiser Einladungen an die

hohe protestantische Geistlichkeit Deutschlands, sowie an die außerdeutschen protestantischen Kirchengemeinschaften ergehen lassen. Doch that der Monarch von Anfang an mit unverkennbarer Absichtlichkeit aller Welt dar, daß er nicht in seiner Eigenschaft als protestantischer Fürst, sondern als Herrscher über katholische und protestantische Unterthanen nach Palästina komme, und daß ihm die religiösen Interessen der ersteren nicht minder am Herzen liegen, wie die der letzteren. Die Katholiken in Deutschland hatten von Anfang an auf den Gerechtigkeitssinn des Kaisers vertraut, und die deutschen Katholiken in Palästina, Geistliche wie Laien, Weltpriester wie Ordensleute, wetteiferten mit den dortigen Protestanten an festlichen Vorbereitungen zum Empfange ihres Landesherrn.



Abessinische Domkirche. Die Baracken des Kaiserpaares. Das kaiserliche Zeltlager vor den Thoren Jerusalems.

Das deutsche Kaiserpaar trat die Orientreise am 12. Oktober 1898 an. In Venedig von dem italienischen Königspaare begrüßt, dampften die deutschen Majestäten am 13. Oktober auf der „Hohenzollern" die Adria hinab, an Griechenland vorbei und in die türkischen Gewässer hinein. Ein ungebärdiger Sirokko, der die Ankunft in Konstantinopel um einen ganzen Tag verzögerte, wurde glücklich überwunden, und am 18. Oktober feierten Kreuz und Halbmond, diese schroffsten Gegensätze der Weltgeschichte, eine innige Verbrüderung. Der Sultan begrüßte das Kaiserpaar am Landungsplatz in Dolmabagdsche und geleitete es zu kurzer Rast in den Palast. Zum eigentlichen Aufenthalt war der mit verschwenderischer Pracht ausgestattete Merassimkiosk ausersehen, dem gegenüber auf asiatischem Ufer der große Marmorpalast von Beglerbeg sich erhebt, wo vor nunmehr 30 Jahren der damalige Kronprinz Friedrich Wilhelm als Gast des Sultans Abdul Aziz weilte. Es folgten Tage unendlicher Festesfreude zu beiden Seiten des

Bosporus, bis endlich am 22. Oktober, dem Geburtstage der Kaiserin, unter militärischem und höfischem Gepränge die Abreise des Kaiserpaares erfolgte. Die Ueberfahrt nach dem heiligen Lande war stürmisch, aber glücklich landete die „Hohenzollern" am 25. Oktober bei Haifa. Der erste Besuch des Kaiserpaares in Palästina galt einer katholischen Anstalt, dem Mönchskloster auf dem Berge Karmel, dem Mutterkloster des Karmeliterordens. Auch in die Felsenhöhle, in welcher der Prophet Elias längere Zeit gelebt, stieg das Kaiserpaar hinab. Am nächsten Vormittag besuchten die Majestäten das deutsche katholische Hospital der Schwestern vom hl. Borromäus in Haifa. Huldvolle Ansprachen beehrten hier die Schwestern, wie sie drüben die Mönche beehrt hatten.

Einzug des deutschen Kaiserpaares in Jerusalem.

Von Haifa fuhr das Kaiserpaar auf dem Landwege nach Jaffa. Das englische Reisebureau Cook hatte zu der Fahrt 125 dreispännige Wagen und 150 Reitpferde, für die Gepäckbeförderung 1200 Maultiere bereit gestellt. Die Reise ging am 26. Oktober längs der Küste in neun Stunden nach Cäsarea, woselbst auf den alten Ruinen in einem Zeltlager übernachtet wurde, und am 27. Oktober in zehn Stunden von Cäsarea nach Jaffa.

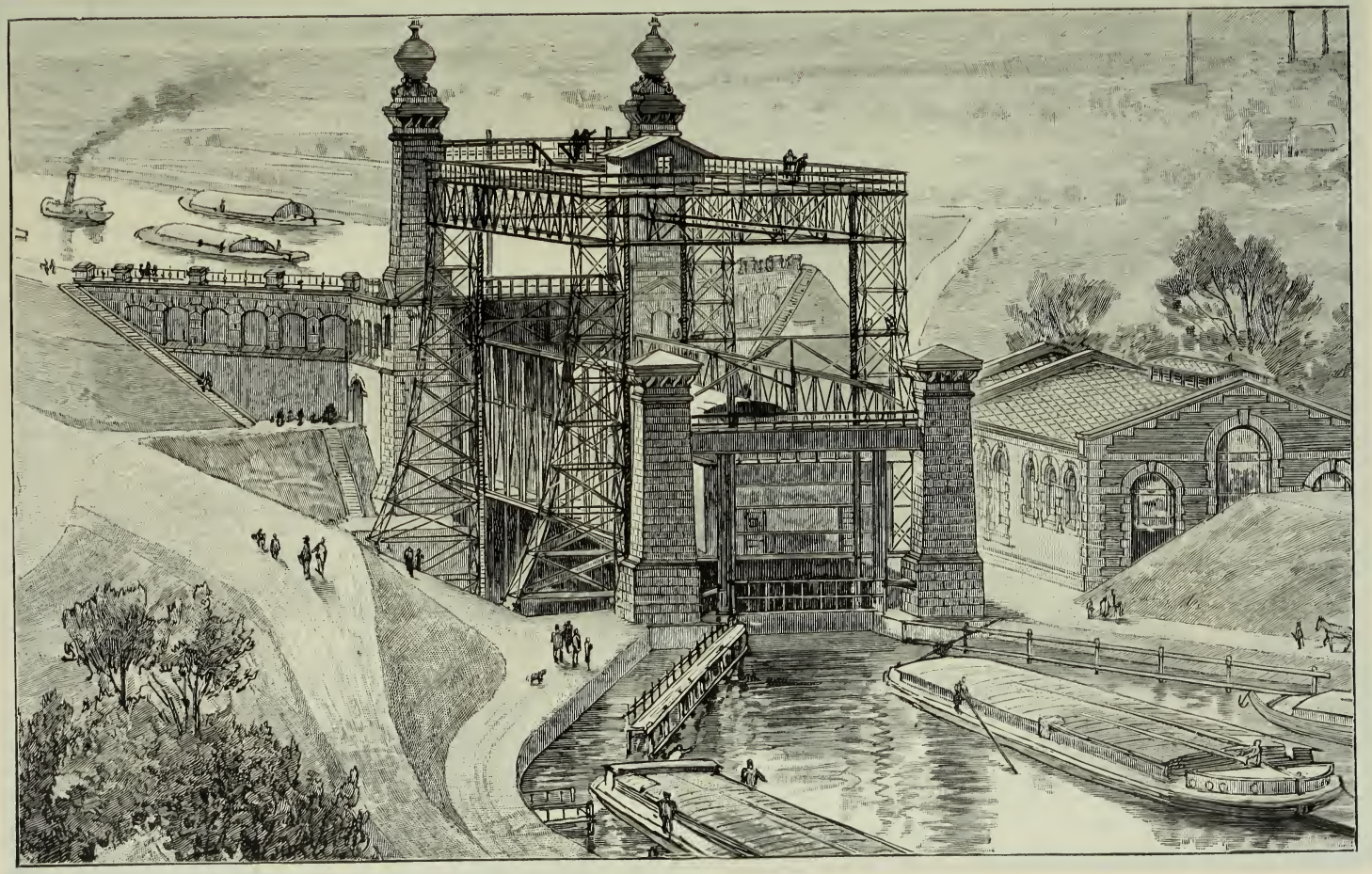
Am 28. Oktober ging es in sechsstündiger Wagenfahrt landeinwärts nach Latran und von dort am 29. Oktober in sechsstündigem Ritt nach Jerusalem, woselbst die Ankunft gegen Mittag erfolgte. Die viertägige Landreise zu Wagen und zu Pferde war wegen der furchtbaren Hitze, des dicken Staubes und des Mangels an Trinkwasser eine ungeheure Strapaze, unter welcher die Kaiserin als Frau am meisten zu leiden hatte. Da die Hitze anhielt, so fühlte sich der Kaiser bewogen, mehrere Streichungen in seinem Reiseprogramm vorzunehmen.

Die Erlöserkirche in Jerusalem.

Unter dem Kanonendonner der Davidsburg vor Jerusalem angelangt, bezog das Kaiserpaar sofort das außerhalb der Stadt errichtete Zeltlager.

In Jerusalem selbst hatte sich eine ungeheure Menschenmenge aus allen Ländern Europas eingefunden. Die Straßen waren mit deutschen und türkischen Fahnen reich beflaggt. In der Jaffastraße erhoben sich vier mächtige Triumphbogen. Rechts vom Jaffathore war eine Tribüne für die in Jerusalem ansässigen Deutschen erbaut.

Um 3 Uhr nachmittags brach das Kaiserpaar vom Zeltlager auf, der Kaiser in Tropenuniform mit Generalsabzeichen zu Pferde, die Kaiserin im



Schiffshebewerk bei Henrichenburg.

Siehe Seite 76.

Das Goldene Horn.

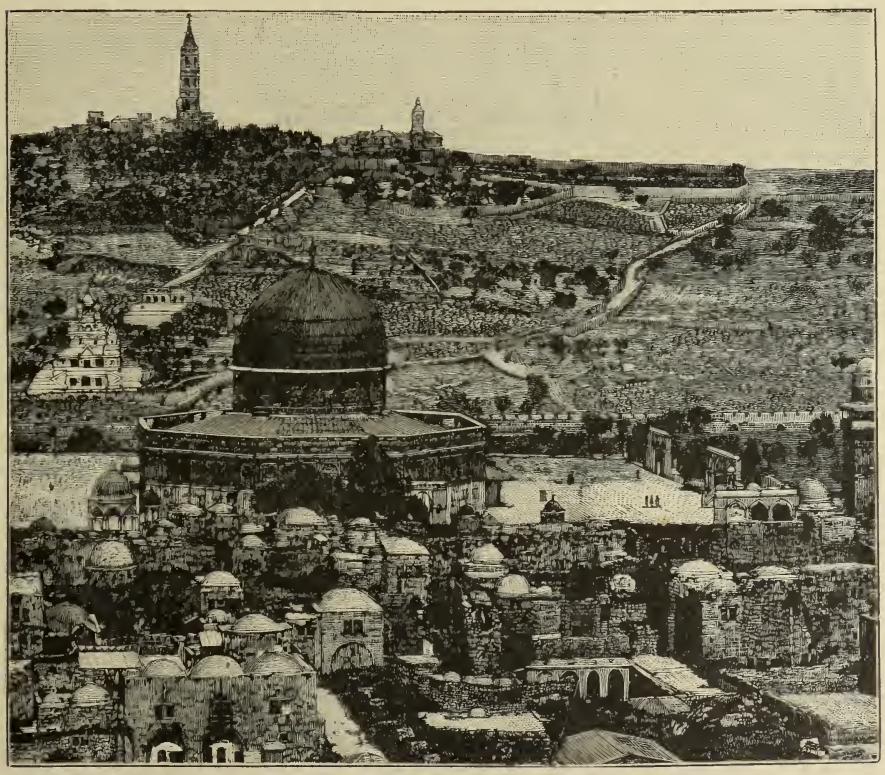
Siehe Seite 50.

Wagen, hinter ihnen ein glänzendes Gefolge. Um 4 Uhr kamen die Majestäten, mit Jubel begrüßt von vielen Tausenden, in der heiligen Stadt an und begaben sich sofort zu Fuß nach der Grabeskirche, wo die Geistlichkeit der christlichen Konfessionen Huldigungsansprachen hielt. Das Kaiserpaar dankte herzlich, trat in das Innere des heiligen Grabes und verweilte daselbst nahezu zehn Minuten in andächtigem Gebete.

Am Sonntag, 30. Oktober, besuchte das Kaiserpaar in aller Frühe den Geburtsort des Erlösers, das kleine Bethlehem.

Am Montag, 31. Oktober, früh 9 Uhr, begab sich das Kaiserpaar an der Spitze eines glänzenden Gefolges zur Einweihung der Erlöserkirche. Hier wurde der Kaiser von den Johanniterrittern empfangen, und unter Glockengeläute erfolgte die Uebergabe der Schlüssel zur neugebauten Kirche. Vom Kuratorium der evangelischen Jerusalemstiftung und von den in Gala erschienenen Vertretern der evangelischen Landeskirchen geleitet, betrat der Kaiser die Kirche. Nach der feierlichen Weihehandlung, der Liturgie und der Festpredigt betete der Kaiser still am Altar und verlas dann eine längere Ansprache.

Die Skizze für den Glockenturm der Erlöserkirche, der 45,50 m hoch ist, hat Kaiser Wilhelm eigenhändig entworfen. Der Bau ist eine dreischiffige gotische Kreuzkirche mit einem Kuppelbau, dessen Oberlicht dem



Jerusalem mit dem Oelberge.

Altarplatz und dem Mittelschiff eine außerordentliche Helle verleiht. Schlanke gotische Wölbungen, wundervolle bunte Fenster und prächtige Pfeiler machen den ganzen Bau zu einem hervorragenden Kunstwerk.

Der Nachmittag des 31. Oktober brachte den deutschen Katholiken große Freude; der Kaiser schenkte nämlich dem deutschen katholischen Palästina-Verein, also allen deutschen Katholiken, das Grundstück „La dormition de la Sainte Vierge", das heißt die Sterbestätte der hl. Jungfrau Maria.

Wir müssen darauf verzichten, den Kaiser auf all seinen Wanderungen durch Jerusalem während des mehr als achttägigen Aufenthaltes zu begleiten, weil dadurch der uns zugemessene Raum dieser Blätter überschritten würde. Der Kaiser besuchte die denkwürdigsten Stätten, bis am 4. November die Abschiedsstunde schlug. Mit dem Bahnzug schied der Monarch von Jerusalem, nachdem er durch seine Liebenswürdigkeit thatsächlich aller Herzen für sich gewonnen hatte. Die Eisenbahn führte die Majestäten nach Jaffa. Hier wurde die „Hohenzollern" bestiegen, welche die hohen Reisenden nach Beirut führte, von wo noch ein Ausflug nach Damaskus und den Ruinen von Baalbeck unternommen wurde. Dann fuhr das Kaiserpaar auf direktem Wege in die Heimat zurück, um am 1. Dezember 1898 seinen Einzug in Berlin zu halten.

Das Goldene Horn.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Wo am Nordende des Marmara-Meeres sich die Ufer von Europa und Asien begegnen, wo der Bosporus, diese Meerstraße nach dem Schwarzen Meere, beginnt, liegt in einer reizenden Hügelgegend die türkische Hauptstadt und Residenz des Sultans, Konstantinopel oder Stambul, das alte Byzanz. Von dem südlichen Ende des Bosporus zweigt sich, nach Nordwesten gerichtet und etwa 7 km weit ins europäische Ufer einschneidend, eine Bucht ab, und diese ist es, welche das Goldene Horn genannt wird. Ursprünglich, im Altertum, hieß die Bucht bloß das Horn, weil sie, wie Strabo sagt, „einem Hirschgeweihe gleicht"; der Name Goldhorn, Chrysokeras, kommt zwar bei Plinius vor, bezeichnet aber nicht die Bucht, sondern das Vorgebirge oder den Bergrücken, auf welchem Byzanz lag. Später bekam die Bucht den Namen, wahrscheinlich wegen des Reichtums an Fischen, gleichwie der Reichtum an Getreide der Goldenen Aue, die Fülle an Wein der Côte d'or den Namen gab.

Das Goldene Horn bildet den Hafen von Konstantinopel. Derselbe ist so geschützt, tief und geräumig wie wenige auf Erden; über 1200 Schiffe vermag er zu fassen. Dem Gesamtbilde der Stadt verleiht das Goldene Horn nicht zum wenigsten das höchst eigenartige, malerische Gepräge: es trennt den südlichen Stadtteil, das eigentliche Stambul, von der nördlichen

Vorstadt Galata-Pera und blickt mit seiner Mündung nach der asiatischen Seite hinüber, wo der dritte Stadtteil, Skutari, sich erhebt.

Unsere Ansicht des Goldenen Hornes ist von dem „Grand Hôtel de Londres et Bellevue“ in der hochgelegenen Vorstadt Pera aufgenommen. Der Blick geht nach Süden. Im Vordergrunde erheben die Cypressen des türkischen Friedhofes ihre schwermütigen Häupter, um sofort von den heiter prangenden Bauten der Vorstadt Galata abgelöst zu werden. Denn wie Pera der Sitz der Gesandtschaften, Konsulate und europäischen Hotels ist, so umschließt Galata die Bankhäuser, die Dampfschiffsagenturen, das Zollamt, das Marinearsenal und das stattliche Admiralitätsgebäude. Ueber Galata hinweg schweift der Blick nach der stets von Schiffen aller Art belebten Fläche des Goldenen Hornes, um am andern Ufer endlich mit Entzücken auf dem unvergleichlichen Panorama von Stambul, auf diesem glänzenden Amphitheater von Palästen, Moscheen und Minarets zu ruhen, mit welchem nur Lissabon, Neapel und Stockholm in die Schranken treten können.

Die ostafrikanische Bahn.

Die rüstig im Bau fortschreitende sibirische Eisenbahn, dieses gewaltige Unternehmen Rußlands, das wir im 17. Bande unsres Neuen Universums geschildert, dürfte vielleicht bald ein Gegenstück erhalten in der ostafrikanischen Bahn, welche England plant. Zwischen beiden Unternehmungen besteht eine gewisse Aehnlichkeit, denn beide Bahnen führen durch jungfräuliches Land, beide erfordern ihrer Großartigkeit entsprechende große Geldsummen und beide werden erst späte Früchte tragen.

Späte Früchte! Dieser Umstand mag das ostafrikanische Unternehmen in manchen Augen weniger verlockend erscheinen lassen, als den kürzlich vollzogenen europäischen Einbruch in China. Hier, in Ostasien, wird die Frucht eines bedeutenden Handelsgewinnes für Europa schneller reifen. Aber nur für einige Zeit. Dann wird sich die Ernte verringern. In dem Chinesen werden wir uns einen Konkurrenten erzogen haben, den unsre Industrie in allen Weltteilen höchst unangenehm empfinden wird. Alsdann aber dürften, gewissermaßen als Ausgleichung oder Ersatz, die Früchte des ostafrikanischen Unternehmens gereift sein.

Die ostafrikanische Bahn würde, wie unsre umstehende Kartenskizze veranschaulicht, den ganzen schwarzen Erdteil von Norden nach Süden durchschneiden — Alexandrien mit Kapstadt verbinden. Eine großartige Idee. Aber Kenner des afrikanischen Bodens, in erster Linie Cecil Rhodes, die Seele des ganzen Unternehmens, versichern, daß sich die Idee wohl ausführen lasse; mit Ausnahme der Geldfrage sehen sie keine ernste Schwierigkeit. Freilich muß man dabei im Auge behalten, bemerkt einer dieser Kenner, daß es sich um einen Weltteil und nicht um ein einzelnes Land handelt, und dementsprechend muß man den Maßstab anlegen.

In erster Linie drängt sich uns die Frage nach der Differenz der geographischen Breite Alexandrien—Kapstadt auf. Diese Differenz, die allerdings kürzer ist als die Luftlinie und viel kürzer als die Trace, beträgt etwas mehr als 65 Grad (ein Grad gleich 111,3 km). Um einen Maßstab für diese Strecke zu bieten, führen wir an, daß die Breitendifferenz Bodenbach—Triest 5 1/2 Grad beträgt. Von der Linie Alexandrien—Kapstadt sind aber im Norden wie im Süden Strecken abzustreichen, welche entweder schon gebaut sind, oder — auch ohne den neuen, großen Plan — in nächster Zeit in Angriff genommen werden; dadurch zieht sich die geplante ostafrikanische Bahn auf die Strecke Chartum—Buluwayo zusammen, das ist eine Breitendifferenz von 35 1/2 Grad. Die Länge dieser Linie wäre nicht ganz siebenmal die der Linie Bodenbach—Triest.

Die geplante süd-nordafrikanische Ueberlandbahn.

Die schon gebauten südafrikanischen Bahnen auf britischem Gebiete haben eine Spurweite von 3 Fuß 6 Zoll englisch (= 1,067 m), was die Mitte hält zwischen europäischen Normal- und Schmalspurbahnen. Dieses Maß, welches auch die an die südafrikanische Linie sich anschließende ostafrikanische Bahn annehmen muß, wird die Kosten und den Bau erleichtern und gewährt gleichwohl eine entsprechende Leistungsfähigkeit. Die furchtbaren Minierer der Tropen, die Ameisen, sowie die feuchtheiße Sumpf- und Urwaldsluft, welche nur zu leicht Fäulnis erregt, werden es vielleicht nötig machen, für größere Strecken der Bahn statt des hölzernen Unterbaues den eisernen zu wählen. Die Hauptsache ist selbstverständlich eine wohlerwogene Tracenführung; mit den Hindernissen, welche die ostafrikanische Natur bereitet, wird die Kunst der Ingenieure schon fertig werden.

Russell & Sons in London phot.
Cecil Rhodes.

Ein Blick auf die Karte läßt uns erkennen, daß Ostafrika eine reiche innere Gliederung mit Hochflächen, bedeutenden Seen und langen meridionalen Tiefenlinien besitzt. Die auffälligste Tiefenlinie ist das Nilthal. Das Delta des Nil ist bereits von zahlreichen Eisenbahnlinien durchschnitten; eine Linie geht von hier aus nach Ismailia und Suez; Alexandrien ist seit 1854 durch eine Eisenbahn mit Kairo verbunden. Von Kairo geht eine wichtige Linie das Nilthal aufwärts bis nach Siut, dem Sammelplatz der Karawanen aus Nubien und Sudan, und Hauptstapelplatz des Handels nach Dar-Fur und Sennar. Da der Sudan durch den bei Omdurman über die Armee des Mahdi erfochtenen Sieg des englischen Generals Kitchener wieder in den Händen Englands ist, so ist die Verlängerung der Bahn von Siut bis Chartum gesichert. Die ostafrikanische Bahn wird von Chartum wohl im großen dem Laufe des Nil weiter aufwärts zu folgen haben, bis in die Nähe des Albert-Njanza an der östlichen Grenze des Kongostaates — eine Strecke, die von 15½ Grad nördlicher Breite bis etwa 3 oder 3½ Grad nördlicher Breite geht. Die Nähe des Nil wird für diese lange Strecke

eine schätzenswerte Erleichterung der Arbeit bedeuten, selbst da, wo die Bahnlinie nicht unmittelbar dem Laufe des Stromes folgt.

Vom Albert-Njanza müßte sich die Bahnlinie gegen Südost wenden, den Somerset-Nil überschreiten und in der Nähe des Aequators den größten der ostafrikanischen Seen, den Viktoria-Njanza, erreichen. Dieser herrliche See mit ungefähr 75 000 qkm Flächenraum, einer Höhenlage von ungefähr 1200 m über dem Meeresspiegel und einer Tiefe von 20 bis 100 m, zeigt schilfbewachsene Ufer, welche meist von Höhenzügen begleitet werden, aber stellenweise auch auf große Ausdehnungen flach sind; an der Westseite verlaufen dieselben ziemlich gleichmäßig. Hier auf der Westseite müßte die Bahn in 1 Grad südlicher Breite das Gebiet von Deutsch-Ostafrika erreichen, um alsdann auf Tabora zu gehen, denn dieses scheint zum künftigen Zentralpunkt des deutschen Binnenlandes bestimmt zu sein. Tabora, in der Land-

Der Ausgangspunkt der Usambarabahn am Hafen von Tanga.

schaft Unhamjembe in 5 Grad südlicher Breite und 1240 m Meereshöhe gelegen, ist keine geschlossene Stadt, sondern in einer ganz flachen, sehr weiten Mulde liegen die Wohnhäuser ganz unregelmäßig zerstreut. Durch die Ansiedelung arabischer Händler wurde Tabora die Außenstation für Sansibar und dann weiterhin der Stützpunkt für die arabischen Handelsunternehmungen selbst über den Tanganikasee hinaus.

In welcher Richtung soll nun von Tabora die Bahn weiter gehen? Südwestlich zum langgestreckten Tanganikasee, oder südsüdöstlich nach Konde und an das nördliche Ende des Njassasees? Manche Gründe dürften für die letztere Richtung sprechen. Südlich von Konde würde von neuem die Höhe des Binnenlandes erstiegen werden müssen. Dann ladet das Thal des wasserreichen Loangwa zur Fortsetzung der Bahnlinie ein, bis der Sambesi, dieser bedeutendste Strom des südafrikanischen Tafellandes, erreicht ist, zwischen 15 und 16 Grad südlicher Breite. Ueber den Sambesi würde eine Brücke gelegt; ein Zweig der Bahnlinie würde in die Kohlenfelder von

Salisbury geführt, während die Hauptlinie weiter südlich ginge, bis in 20 Grad südlicher Breite Buluwayo und damit das Gebiet der bereits im Betrieb befindlichen südafrikanischen Bahn erreicht wäre. Die Eisenbahnstrecke von Buluwayo bis Kapstadt beträgt 1374 Meilen. „Die Züge sind," schreibt Karl Peters, „mit allem modernen Komfort ausgestattet, Salonwagen, welche nachts zu Schlafwagen umgewandelt werden. In der Regel hat jeder Passagier seinen eigenen Salon für sich selbst. Hygieinische Wasserleitung, filtriertes Wasser zum Trinken, elektrische Beleuchtung, alles ist vorhanden. Dämonisch wirkt es, wenn der elektrisch beleuchtete Zug des Nachts durch die Steppe donnert." Eine Fahrt von 108 Stunden bringt den Reisenden von Buluwayo nach Kapstadt.

Der Bau der ostafrikanischen Bahn ist hauptsächlich für England von Wichtigkeit. England besitzt den nördlichen und südlichen Ausgangspunkt

Die Usambarabahn: Im Waldrevier.

der Bahn: Alexandrien und Kapstadt; England erhält durch diese Bahn die endgültige Aufsicht über das ganze Nilthal und andrerseits den Anschluß der Kapkolonie an ein großes Hinterland, bis an die Stellung, welche das Mutterland in Aegypten einnimmt. Auf Deutsch-Ostafrika würden kaum acht oder neun Breitengrade der ganzen Linie entfallen. Im Frühjahr 1899 meldeten übrigens die Zeitungen Wundermären aus Afrika: England wolle dem Kongostaat Faschoda abtreten, um dafür am Westufer des Tanganikasees einen Landstreifen zu erhalten, der den Bau der Nordsüdbahn auf eigenem Boden ermöglichte. Aber der Bau über deutsches Gebiet ist für England viel zweckmäßiger als jener über das genannte Kongoland, und auch Deutschland muß einen solchen Anschluß seines ostafrikanischen Hinterlandes nach Norden und Süden sowie den Besitz des Mittelstückes der Bahn Alexandrien—Kapstadt willkommen heißen. Um den Bau dieses Mittelstückes zu erleichtern, müßte noch vor der Inangriffnahme desselben, wenigstens des Oberbaues, eine Bahn von der Ostküste Deutsch-Ostafrikas nach Tabora

Station Muhesa der Usambarabahn.

hergestellt sein. Im März 1899 übernahm der deutsche Reichstag die bereits im Betrieb befindliche Usambarabahn vom Hafenorte Tanga bis Muhesa, mit der Absicht, dieselbe bis Korogwe auszubauen. Tanga—Korogwe ist indes kaum der achte Teil des Weges bis Tabora. Da heißt es, in Berlin schlüssig zu werden. Einige Bilder von der Usambarabahn sind wir in der Lage, unsern Lesern hier nach photographischen Aufnahmen vor Augen zu führen.

Das Land, welches die ostafrikanische Bahn durchschneiden soll, ist von mannigfacher Beschaffenheit: Wüste, Hochland (das ostafrikanische Hochland ist der an Höhe beträchtlichste Teil des Kontinents), Seen, Sümpfe, Flußthäler, Urwald, Savannen lösen einander ab. Die Wüste, welche sich namentlich im Norden findet, wird immer Wüste und unbewohnt bleiben. Unter den Hochflächen in den heißeren Landstrichen gibt es solche von mehr als 1000 m Höhe, die klimatisch dem Europäer zusagen und das Fortkommen des Weizens gestatten. Die feuchtheißen Urwälder und das tropische Klima andrer Gebiete werden den weißen Mann fernhalten; dagegen werden sie dem schwarzen Menschen, namentlich dem Bantuneger um so besser zusagen. Und da die Bahn als Pionier der Kultur mit den Raubzügen der Sklavenjäger, mit den inneren Fehden, der Hungersnot und den wilden Tieren aufräumen wird, so werden die Bantuneger in friedlichen Hütten seßhaft werden und rasch an Zahl zunehmen.

An der mit Mühen und Gefahren aller Art verknüpften ersten Erschließung Ostafrikas nahm Oesterreich-Ungarn einen rühmlichen Anteil. England und Deutschland, die seitdem im Besitze dieser weiten Gebiete sind, haben die Anordnungen und Einrichtungen zu treffen, ohne die eine solche Kolonie für immer unergiebig bleibt und eine Sorge, wenn nicht Last für das Mutterland ist. Daß unter solchen Einrichtungen die ostafrikanische Bahn eine der förderlichsten ist, wird jedem einleuchten. Und wenn die Früchte dieser Bahn auch späte sein werden, wie wir oben schon betonten, so hat das Unternehmen doch auch Vorteile, die sich früher einstellen.

„Werke dieser Art," sagt der bekannte österreichische Geologe, Professor E. Sueß, „liefern den beteiligten Völkern lange vor der Verzinsung dreierlei: Scharen von Männern, welche gebräunt sind in Anstrengungen und reich an Erfahrungen, ferner eine allmählich alle Schichten durchdringende größere Auffassung von dem Wesen des heutigen Staates und der Nötigung zur Vereinigung seiner Kräfte, endlich ein allgemeines Bewußtsein von schöpferischer Kraft, welches sich von selbst zu der intensivsten Vaterlandsliebe verdichtet. Auch die Völker wachsen mit ihren Aufgaben."

Die Moschee El-Azhar.

(Hierzu eine ganzseitige Abbildung in Aquarelldruck.)

Kairo, die große Hauptstadt Aegyptens, die erste Stadt der arabischen Welt, verdankt sein herrliches Aussehen nicht zum wenigsten den vierhundert Moscheen, von denen eine die andre an Pracht, an Arabeskenschmuck und zierlich erbauten Minarets überbietet. Unter diesen Tempeln zeichnen sich besonders die Moschee von Tulun, die Moschee El-Hakim und die Moschee des Sultans Hassan durch Schönheit, die Moschee El-Azhar aber durch Größe und Alter aus. Letztere ist so alt wie das heutige Kairo, der Bau wurde bereits im Jahre 963 begonnen. El-Azhar oder El-Aschar besteht aus einer prächtigen Kuppel und ist umgeben von einer Unzahl von Gemächern und Höfen, welche bestimmt sind, die Pilger auf ihrer Mekkafahrt aufzunehmen und zu beherbergen. Mit dieser Stiftung ist zugleich eine muselmännische Hochschule verbunden, welche in den Jahren 975 bis 996 eingerichtet wurde, seitdem für den Hauptsitz muselmännischer Gelehrsamkeit in Afrika galt und noch heute für das Studium der Religion und Gesetzeslehre eine der wichtigsten Bildungsstätten des Islam ist. Hier versammeln sich die berühmtesten Lehrer des Islam, hier strömen jährlich rund 10000 Studenten aus allen Teilen Afrikas und Asiens zusammen, für deren Studien eine Bibliothek von 25000 Bänden zur Verfügung steht.

Durch die westliche Pforte eintretend, gelangen die Studenten zunächst in eine geräumige Vorhalle, in welcher sie sich den Kopf rasieren lassen; dann betreten sie einen großen Hof mit Zisternen für die vorgeschriebenen religiösen Waschungen. Dieser Hof ist auf drei Seiten mit Säulenhallen umgeben; die Säulenhallen sind durch Wände und Gitter in zahlreiche Abteilungen geschieden; die größeren derselben dienen als Unterrichtslokale, die kleineren enthalten Schränke, in denen die Studenten ihre Manuskripte aufbewahren. Auf der vierten, freien Seite des Hofes liegt der Hauptraum der Moschee, eine neunschiffige, von 380 Säulen aus Marmor, Porphyr und Granit getragene Halle, die zugleich den eigentlichen Lehrsaal abgibt. In diesen gewährt unser ganzseitiges Bild einen, allerdings beschränkten, Einblick. Um ihre Lehrer geschart, hocken die Schüler auf dem Boden; die einen lauschen den Worten der Offenbarung, der Weisheit und

Ueberlieferung, die andern lernen die aufgegebene Lektion, und wieder andre wiederholen die Worte des Lehrers mit lauter Stimme und in jenem eigentümlichen Tonfall, der dabei althergebracht ist.

Oberstleutnant Leutwein und Deutsch-Südwestafrika.

Das deutsche Kolonialgebiet in Südwestafrika wurde seit 1887 durch die fortwährenden Räubereien und Mordbrennereien des kühn und abenteuerlich angelegten Hottentottenhäuptlings Hendrik Witbooi so arg belästigt, daß schließlich die deutsche Schutzherrschaft thätig eingriff, um Ordnung und Sicherheit im Lande herzustellen. Sobald Hendrik die Ueberlegenheit der Deutschen erkannt hatte, war er nicht abgeneigt, sich zu unterwerfen. Aber die Laune des Schicksals fügte es, daß der deutsche Befehlshaber, Major v. François, gerade an dem Tage zum Angriff schritt, an welchem Hendrik im Rate seiner Häuptlinge die Unterwerfung beschlossen hatte. Die Feste Hornkranz wurde am 27. April 1893 nächtlicherweile durch 300 Mann der Schutztruppe erstürmt, was Hendrik den Verlust seines Lagers kostete — aber nicht einen einzigen Mann seiner erprobten Kriegsschar. Die Folge war, daß der Guerillakrieg des Hottentottenhäuptlings von Tag zu Tage wuchs und sich nicht nur gegen die Schutztruppe, sondern gegen alle Reichsschutzbefohlenen richtete. Die Khauas-Hottentotten unter ihrem Kapitän Lambert und die Frantzmänner unter Simon Kooper unterstützten Hendrik in offener Weise, und die Herero, aus dem Stamme der Bantuneger, sonst in beständigem Streite mit den Hottentotten, die ihnen das Vieh stahlen, vergaßen plötzlich ihrer alten Feindschaft: sie warteten nur auf eine entscheidende Niederlage der deutschen Schutztruppe, um es den Hottentotten im Kampfe gegen die europäischen Eindringlinge gleichzuthun. Nur die Bastards von Rehoboth standen den Deutschen treu zur Seite. Im August 1893 nahm Hendrik Witbooi mehrere große Warentransporte fast unter den Augen der kaiserlichen Feste Tsaobis weg, und im November desselben Jahres plünderte er die größte deutsche Besitzung des Landes aus, wobei er Hunderte von Rindern, Tausende von Schafen und Ziegen mit sich forttrieb.

Oberstleutnant Leutwein.

Inzwischen wurde die deutsche Schutztruppe bedeutend vermehrt und dem Befehle des damaligen Majors Leutwein unterstellt. Dieser thatkräftige Offizier betrat in der Neujahrsnacht 1893 auf 1894 den Boden Südwestafrikas.

Es gelang ihm, Kapitän Lambert unschädlich zu machen und Kooper zu unterwerfen. Dann jagte er Hendrik Witbooi unaufhaltsam durch das ganze Namaland und zwang den kühnen und schlauen Gegner endlich durch die ebenso blutigen und verlustreichen,

Reisewagen und Nachtlager in Haris.

wie ruhmvollen Gefechte in den wilden Gebirgsschluchten der Naukluft zur Uebergabe. Unmittelbar vor den letzten Kämpfen richtete Witbooi unterm 17. August 1894 an Major Leutwein folgendes recht charakteristische Schreiben:

„Mein lieber hochedler Herr Leutwein, Major! Sie sagen, daß es Ihnen leid thut, daß ich den Schutz des deutschen Kaisers nicht anerkennen will und daß Sie mir dies als Schuld anrechnen und mich mit Waffengewalt strafen wollen. Dies beantworte ich so: Ich habe den deutschen Kaiser in meinem Leben noch nicht gesehen, und er hat mich auch noch nicht in seinem Leben gesehen, deshalb habe ich ihn auch noch nicht erzürnt mit Worten oder Thaten. Gott, der Herr, hat verschiedene Königreiche auf die Welt gesetzt, und deshalb weiß und glaube ich, daß es keine Sünde und kein Verbrechen ist, daß ich als selbständiger Häuptling meines Landes und Volkes bleiben will, und wenn Sie mich wegen meiner Selbständigkeit über mein Land ohne Schuld töten wollen, so ist das auch keine

Parade an Kaisers Geburtstag 1897 in Windhoek.

Schande und kein Schade, denn dann sterbe ich ehrlich über mein Eigentum. Ich sage Ihnen, lieber Freund, ich bin wahrhaftig frei und ruhig in meinen Gedanken, weil ich weiß, daß ich wahrhaftig unschuldig bin und weiß auch, daß Sie wissen, daß ich vor Ihnen unschuldig bin. Aber Sie sagen, Macht hat Recht, und nach diesen Worten handeln Sie mit mir, weil Sie mächtig in Waffen und allen Bequemlichkeiten sind. Aber, lieber Freund, Sie kommen zu mir mit Waffengewalt und haben mir erklärt, daß Sie mich beschießen wollen. So denke ich diesmal auch wieder zu schießen, nicht in meinem Namen, nicht in meiner Kraft, sondern in dem Namen des Herrn und in Seiner Kraft, und mit Seiner Hilfe werde ich mich wehren. So liegt die Rechenschaft über das unschuldige Blut, das vergossen werden soll von meinen Leuten und von Ihren Leuten, nicht auf mir, denn ich bin nicht der Urheber dieses Krieges. Ich ersuche Sie, lieber Freund, nochmals! Nehmen Sie den wahren und aufrichtigen Frieden, den ich Ihnen geboten habe, und lassen Sie mich stehen in Ruhe."

Betschuanenmädchen in Kaukarus.

Aus diesem Schreiben spricht etwas mehr als die Bildung eines Mordbrenners. Auch erfuhr man, daß Hendrik, ein Bekenner des protestantischen Glaubens, Andachten in seinem Lager abhalten und zum Harmonium geistliche Lieder singen ließ; daß er ferner in kluger Weise den die

Gebäude der Barmer Mission in Gibeon.

Negerstämme so sehr schädigenden Genuß geistiger Getränke verbot.

Am 18. September 1894 erklärte Hendrik dem Major Leutwein seine völlige Unterwerfung. Der Hottentottenhäuptling erhielt in den Friedensverhandlungen seinen alten Stammsitz Gibeon als Wohnsitz angewiesen.

Infolge dieser Ereignisse wurde Major Leutwein Landeshauptmann der Kolonie, während das Kommando über die Schutztruppe an Major Müller überging.

Nun wurden das ganze Nama- und Hereroland, also zwei Drittel des Schutzgebietes ungefähr von der Größe des Deutschen Reiches, durch Militärstationen gesichert, während das Gebiet der Ovamboneger noch unabhängig blieb. Letzteres Gebiet, welches den nördlichen Teil Deutsch-Südwestafrikas bildet, hat tropisches Klima, wohingegen das subtropische Klima von Nama- und Hereroland durch die Höhenlage des plateauförmigen Landinnern und die kalten Polarströme, welche die Küste bespülen, so gemildert wird, daß es als gemäßigt und gesund bezeichnet werden kann.

Oranjefluß bei Ramansdrift.

Th. Rehbock bei Hendrik Witbooi am 14. Mai 1897.

Hierdurch unterscheidet sich Deutsch-Südwestafrika von all unsern andern afrikanischen Kolonien, und während letztere in der Hauptsache Plantagenkolonien bleiben werden, in denen Eingeborne die körperliche Arbeit verrichten, dürfte Deutsch-Südwestafrika mit der Zeit das Ziel deutscher Auswanderung werden.

Die gegenwärtige Beschaffenheit der wasserarmen, zur Regenzeit aber grasreichen Hochsteppe des Schutzgebietes erklärt den Vorzug, den in der Kolonie die Viehzucht vor dem Ackerbau genießt. Der ganze Reichtum der Herero besteht in Herden, welche ihnen, wie allen Hirtenvölkern, so kostbar sind, daß sie fast nie ein Stück schlachten und in früherer Zeit auch nie verkauften. Es werden Rinder, Schafe, Ziegen gezüchtet. Einzelne Herden sollen bis 40000 Stück zählen. Häute, Felle und Hörner werden in beträchtlicher Menge ausgeführt. Der Ackerbau fehlte vor der Einwirkung der Missionäre ganz; es eignen sich für ihn auch nur wenige Striche. Im Ovambolande dagegen ist er ertragreich, jedoch ist der Verkehr nach der Küste infolge der Bodenbeschaffenheit nahezu unmöglich.

Die Küste von Deutsch-Südwestafrika verläuft sehr einförmig mit wenigen Einschnitten, von denen drei brauchbare bekannt sind: Angra Pequena, Sandwichhafen und die englische Walfischbai. Der Gneis, das hier fast ausschließlich herrschende Gestein, tritt in zahlreichen Klippen und Kuppen an die Küste heran. Landeinwärts folgt dann eine etwa 15 km breite Flugsandzone, welche jeden Verkehr mit der Küste fast völlig unterbindet. Auf diese Zone folgen nach dem Innern weitere sandige Ebenen, aus welchen einzelne Berge und Gebirgszüge sich erheben.

Das Land leidet unter außerordentlicher Regenlosigkeit. Nur der Oranje, Cunene und Kubango führen das ganze Jahr Wasser, die übrigen Flüsse zur Regenzeit. Nach derselben versiegen sie wegen ihres äußerst starken Gefälles rasch, und das allerorten fehlende Wasser muß durch Graben in den Flußbetten gewonnen werden. Besonders wasserarm ist das Namaland. Die erste Aufgabe des deutschen Kolonisators muß es sein, das Schutzgebiet durch eine künstliche Bewässerung der Kultur zu erschließen. Daß diese Bewässerung möglich ist, hat Herr Regierungsbaumeister Rehbock, ein bewährter Fachmann, nach ausgedehnten Studienreisen durch das Land bejaht. Die unsrem Aufsatz beigegebenen Bilder sind nach Photographien gefertigt, welche Herr Rehbock gelegentlich seiner Studienreisen aufgenommen hat. Vorläufig haben nach der Meinung Leutweins nur Farmer, welche die Viehzucht im großen betreiben können, Aussicht auf Erfolg und Gewinn. Da diese Großfarmer ein zahlreiches Personal an Knechten und Handwerkern nötig haben, so wäre damit der Anfang der Kolonisierung gegeben. Um solchen „kleinen Leuten" später den Erwerb von Grundbesitz zu ermöglichen, müßte nach einer gewissen Zeit die Alleinherrschaft der Großfarmer aufhören.

Flüsse-Quadrat-Rätsel.

d	d	e	e	e	Fluß in Pommern,
e	h	i	i	n	Fluß in Belgien,
n	l	o	o	o	Fluß in Indien,
p	r	r	r	s	Fluß in Frankreich,
t	u	u	u	w	Fluß in Schleswig-Holstein.

Die erste senkrechte Buchstabenreihe ergibt einen Fluß in Frankreich und die letzte einen solchen in Deutschland.

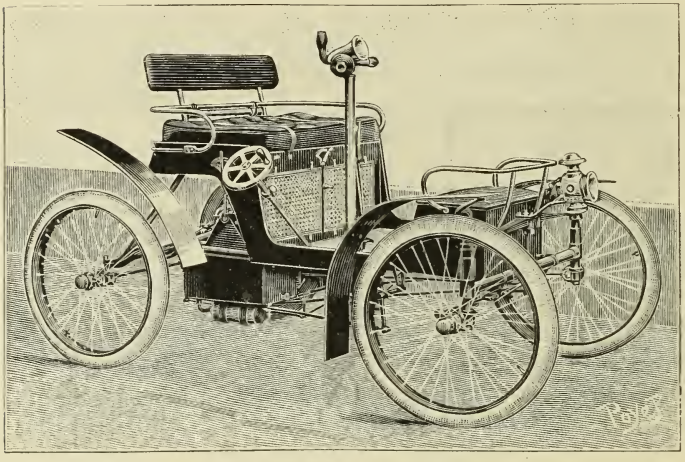
Initialenrätsel.

Arndt, Blücher, Eichendorff, Eichhorn, Ekhof, Encke, Gneisenau, Immermann, Luther, Lortzing, Mozart, Nettelbeck, Uhland.

Obige 13 Namen berühmter Deutscher sind so zu ordnen, daß deren Anfangsbuchstaben den Vor- und Zunamen eines berühmten deutschen Dichters ergeben.

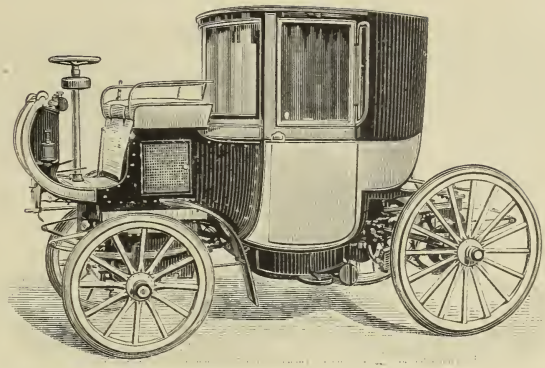
Neues vom Automobilwesen.

Die Technik der selbstfahrenden Wagen — diejenige der Motorräder wird an einer andern Stelle dieses Buches gewürdigt — hat auch in der jüngsten Zeit wieder erhebliche Fortschritte gemacht, deren wichtigste wir uns beeilen, in Wort und Bild zur Kenntnis unsrer Freunde zu bringen. Zwischen den leichten Motorfahrrädern für eine Person und den eigentlichen schweren Automobilwagen hat lange Zeit eine Lücke bestanden, die durch ein möglichst leichtes und leicht lenkbares Automobilgefährt für zwei Personen, nicht übermäßig schnell, aber einfach zu handhaben und ausdauernd in seinen Leistungen, vorteilhaft ausgefüllt werden würde. Der in unsrer ersten Abbildung dargestellte Decauvillesche Selbstfahrer gehört zu den neueren Konstruktionen, welche diesen Anforderungen gerecht zu werden suchen. Die ersten Bedingungen seiner Konstruktion waren leichtes Gewicht und, eben zu diesem Zwecke, Beschränkung der Maschinenkraft auf das unbedingt erforderliche Maß. Auf eine allzugroße Geschwindigkeit ist um so weniger Wert gelegt, als zu erwarten ist, daß beim Ueberhandnehmen des Automobilverkehrs auf den Landstraßen die Entfaltung einer höheren Geschwindigkeit als 25—30 km pro Stunde doch aus Sicherheitsgründen verboten werden wird. Immerhin vermag der Decauvillemotor, wie er auf der 1898er Wettfahrt zwischen Paris und Amsterdam bewiesen hat, eine Geschwindigkeit von 28—29 km zu entfalten und auf langen Strecken einzuhalten. Der Wagenkörper des Automobils hat durch die Anpassung an die



Decauvilles kleiner Selbstfahrer.

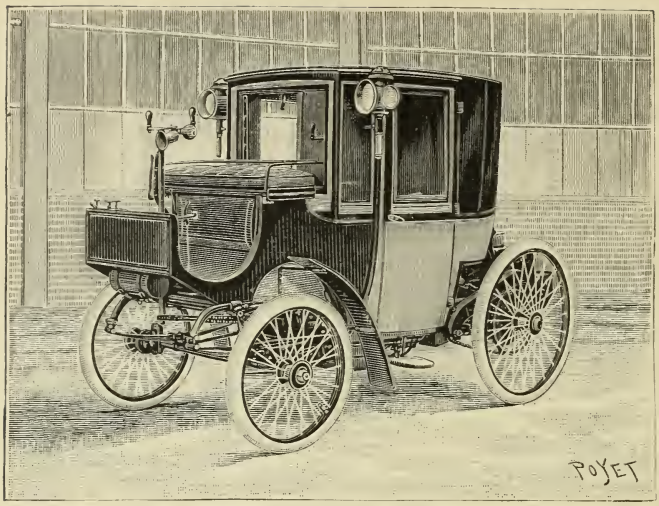
Konstruktion der Fahrräder, soweit dies durchführbar war, eine bedeutende Gewichtserleichterung erfahren. Sein Gewicht beträgt nur 220 kg, während die früher für mehrere Personen gebauten Selbstfahrer mindestens 400—500 und oft mehr als 1000 kg wogen. Zum Antrieb dient eine Petroleummaschine mit 2 Cylindern und elektrischer Zündung, welche beim Beginn der Fahrt durch das rechts vom Sitz befindliche Handrad in Bewegung gesetzt werden kann, während bei den Motorrädern die Bewegung meist durch einige Tritte mit den Pedalen eingeleitet werden muß.



Petroleum-Coupé von Panhard.

Das größte Ereignis der Automobiltechnik während des Jahres 1898 war außer der Wettfahrt zwischen Paris und Amsterdam, der Berliner Ausstellung von Selbstfahrern und dem sich daran anschließenden Dauerfahren zwischen Berlin—Leipzig und zurück, die große vom 1. bis zum 12. Juni abgehaltene Prüfung und Konkurrenz leichter und mittlerer Motorwagen. Das Hauptinteresse bei dieser Prüfung nahmen die elektrischen und die Petroleumdroschken in Anspruch, von denen eine große Anzahl am Platz erschienen war und welche in Anbetracht der Wichtigkeit, die augenblicklich dem Ersatz der Pferde im öffentlichen Fuhrdienst durch Selbstfahrer gewidmet wird, außerordentlich eingehenden und strengen Prüfungen unterworfen wurden. Es waren Fuhrwerke der verschiedensten Konstruktionen und Gestalten zu diesen Untersuchungen und zu der sich daran anschließenden Ausstellung angemeldet worden, mehr oder minder elegante geschlossene Coupés, wie sie unsre Abbildungen darstellen, ferner schwerfällige Droschken, wie der Panhardsche Landauer mit Petroleummaschine, die gewichtige Droschke von Krieger, oder die geschlossenen Wagen, welche durch die großen ihnen ange-

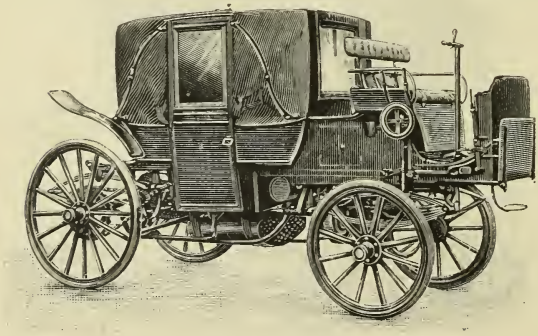
Elektrisches Coupé von Doré.



Petroleum-Coupé von Peugeot.

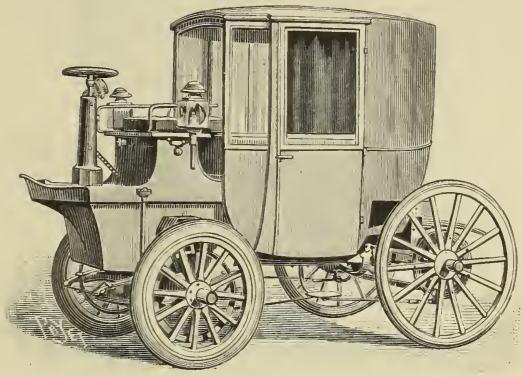
hängten Accumulatorkasten nicht eben verschönert werden, endlich auch einige ziemlich elegante Viktorias mit elektrischem Antrieb, wie der von Krieger und derjenige der Elektromotorwagengesellschaft. — Was den Antrieb der zur Prüfung angemeldeten Wagen dieser Gattung betraf, so meldeten sich anfangs die Besitzer von 16 Selbstfahrern mit elektrischem und von 10 solchen mit Petroleumantrieb. Sei es aber, daß die letzteren nicht rechtzeitig vollendet wurden oder daß die Bedingungen des Wettstreites von vornherein für die elektrischen Wagen günstiger als für die Petroleumautomobile gestellt waren, jedenfalls erschienen die ersteren weit zahlreicher auf dem Kampfplatz als die letzteren, und was die für den öffentlichen Fuhrdienst bestimmten Droschken betrifft, so beteiligten sich an der ganzen Reihe der Untersuchungen und Probefahrten neben einer einzigen Petroleumdroschke 11 solche mit elektrischem Antrieb.

Die Prüfungsbedingungen für diese, sowie für die von ihnen gesondert behandelten leichteren Selbstfahrer waren folgendermaßen festgesetzt. Der erste Tag war der Besichtigung und Untersuchung der Motorwagen und der Prüfung ihrer Geschwindigkeit auf kürzere Strecken vorbehalten. Vom zweiten bis zum zehnten Tage hatten die Fuhrwerke täglich einen Weg von 60 km zurückzulegen, um so ihre Ausdauer, ihren Kraftverbrauch, ihre Schnelligkeit in der Ebene und auf Steigungen der verschiedensten Grade, ferner um ihre Sicherheit beim Bergabfahren, ihre Widerstandsfähigkeit gegen Beschädigungen, genug um alle ihre Eigenschaften gründlich zu prüfen. Am elften Tage sollte dann die



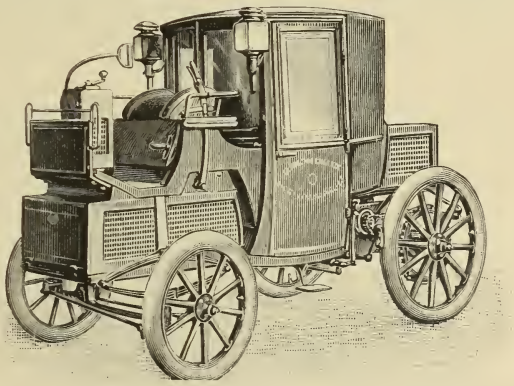
Panhards Landauer mit Petroleummotor.

genaue Untersuchung des ersten Tages wiederholt werden, um festzustellen, ob die Wagen durch einen neuntägigen Gebrauch gelitten hätten. Der zwölfte Tag war zu einer gemeinsamen Fahrt in die Umgegend bestimmt, und dann sollten sämtliche Motorwagen nach einer gründlichen Säuberung und Verschönerung ihres Aussehens sich für die große Motorwagenausstellung bereit halten.

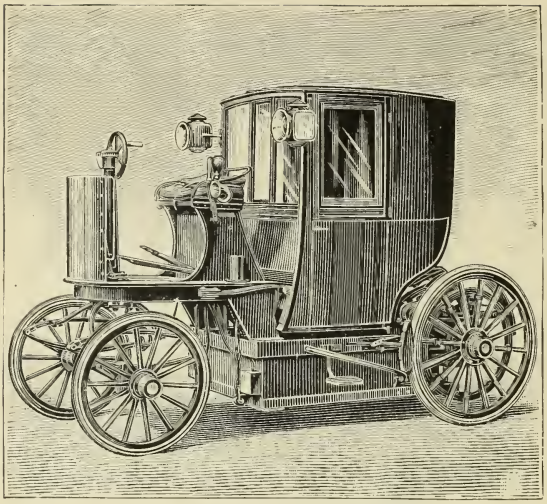


Elektrische Droschke von Krieger.

Das Resultat aller dieser Versuche ist nun gewesen, daß sich die elektrischen Droschken den Petroleumwagen bei weitem überlegen gezeigt haben. Es ist allerdings dabei zu berücksichtigen, daß die Versuche auf einem Wirkungsfelde stattfanden, für welches man die Ueberlegenheit des elektrischen über den Petroleum- oder Benzinmotor von vornherein erwartet und anerkannt hat. Auf gut gebahnten und gut unterhaltenen Straßen einer Großstadt oder ihrer Umgebung, bei einer mäßigen Tagesleistung und der Gelegenheit, die verbrauchte Elektricität durch Neuladung der Accumulatoren bei jedem elektrischen Hausanschluß ersetzen zu können, sind die elektrischen Wagen denen jeder andern Konstruktion zweifellos überlegen. Bei einer Versuchsfahrt von einigen 100 km über Landwege und durch Dörfer, wo es keine Elektricitätswerke gibt, hätte der Sieg der Petroleum- und Benzinwagen ebenso zweifellos festgestanden, und in der That sind zu allen großen Distanzfahrten, wie sie jetzt auch in andern Ländern häufig stattfinden, elektrische Wagen überhaupt nicht am Kampfplatz erschienen, da sie ihrer Niederlage von vornherein sicher sein mußten. Auch die Nachteile der Petroleum- oder Benzinwagen gegenüber den elektrischen, die Entwickelung von Geruch und Geräusch, die übrigens bei den neueren Konstruktionen schon sehr eingeschränkt, ja nahezu ganz vermieden ist, treten beim Gebrauch auf der Landstraße viel weniger hervor, als es beim Betrieb innerhalb der Stadt der Fall sein würde. Das letztere Wirkungsfeld wird man also, wenigstens wo Elektricitätswerke existieren, wahrscheinlich anstands-



Coupé der Automobilcompagnie.

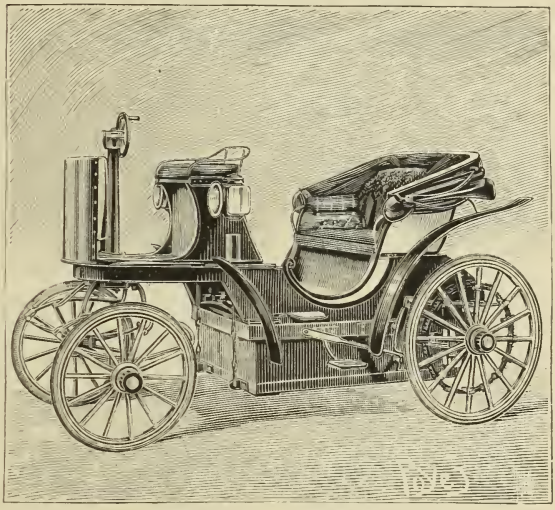


Coupé der Elektromotorwagengesellschaft.

los den elektrischen Fuhrwerken überlassen, mit alleiniger Ausnahme vielleicht der leichten Selbstfahrer für eine oder zwei Personen, die im eigenen Gebrauch und gleichzeitig für Spazier- und Tourenfahrten verwendet werden. Der öffentliche Fuhrdienst wird hingegen in Zukunft, wie er auf den Straßenbahnen schon bedingungslos der Elektricität verfallen ist, vermutlich auch mittels elektrischer Omnibusse und elektrischer Fiaker geschehen, ja es hat den Anschein, als wenn in reicheren Kreisen sogar schon jetzt Neigung besteht, auch die eleganten Equipagen durch hübsche elektrische Wagen zu ersetzen, die vielleicht in der erstmaligen Anschaffung kostspieliger sind, mit der Zeit aber gegenüber der Unterhaltung von Pferden sicherlich billiger werden. Die stetigen Bemühungen, den Wirkungsgrad und die Lebensdauer der Accumulatoren zu erhöhen, ihr Gewicht dagegen zu verringern, sind nicht ohne Erfolg geblieben. Während noch bei den öffentlichen Versuchen des Jahres 1897 der Stromverbrauch bei der Ueberwindung der steilen Rampe des Mont Valérien pro Tonne Wagengewicht und pro Kilometer 95 Wattstunden betrug, belief er sich in diesem Jahre auf derselben Strecke bei einer erzielten Geschwindigkeit von 10 km auf nur 60 bis 62 Wattstunden oder kaum zwei Drittel des vorjährigen Verbrauchs. Bei einer genauen Berechnung sämtlicher für den Betrieb von Fuhrwerken zu berücksichtigenden Kosten für die Unterhaltung des Wagens, Lohn des Kutschers, Fütterung und Pflege der Pferde, Verbrauch an Petroleum und Benzin oder bei elektrischen

Elektrischer Viktoria von Krieger.

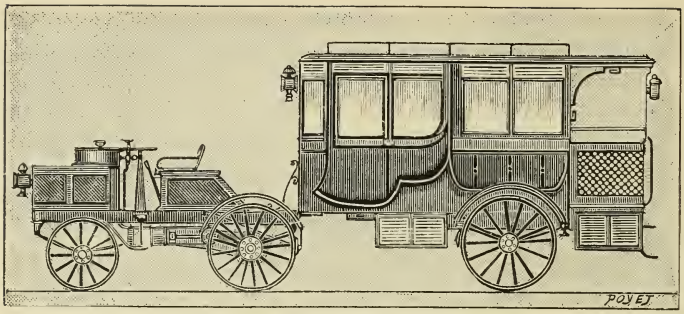
Wagen für den Stromverbrauch und die Kosten der Elektricität haben sich zuletzt für Paris folgende Ziffern ergeben. Der Betrieb einer Droschke mit Pferdebespannung stellt sich auf 19,37 Franken pro Tag, derjenige eines elektrischen Wagens auf 18,86 Franken und derjenige eines Petroleumwagens auf 27,28 Franken. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Kosten der Elektricität in den verschiedenen Städten außerordentlich voneinander abweichen, und daß der Petroleumpreis in Frankreich infolge des dortigen hohen Eingangszolles ein unvergleichlich höherer als in Amerika, Deutschland, England und andern Ländern ist. Jedenfalls geht aus den Pariser Versuchen hervor, daß sich der Betrieb elektrischer Droschken in Großstädten schon jetzt verlohnt, und die Praxis hat nicht gezögert, von dieser Thatsache alsbald Gebrauch zu machen.



Viktoria der Elektromotorwagengesellschaft.

Aber die Verwendbarkeit des Automobils, insbesondere seine Rolle im Dienste des Sports, ist mit den bisher genannten oder angedeuteten Typen des Motorrades, des leichten Sportwagens, des Motorphaethons, der elektrischen Droschke, des selbstfahrenden Omnibus 2c. nicht erschöpft. Schon vor einigen Jahren wurde für den Gebrauch des Prinzen von Oldenburg, eines der ersten Sportsmänner, ein großer Reisewagen mit Motorantrieb gebaut, der an Merkwürdigkeit, aber auch an Bequemlichkeit wenig zu wünschen übrig läßt.

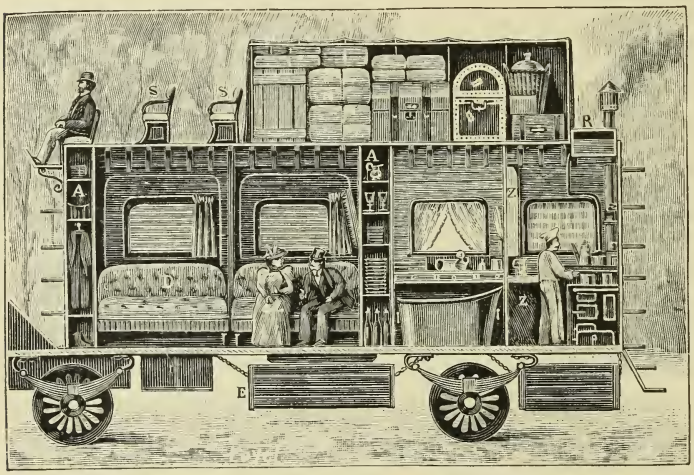
Wer hätte nicht zu irgend einer Zeit seines Lebens, und wäre es auch nur unter dem Eindruck der Bezahlung einer gepfefferten Hotelrechnung gewesen, einmal gewünscht, frei und unabhängig wie die Zigeuner und fahrenden Künstler in ihren Reisewagen oder wie die Schnecke, die ihr Haus auf dem Rücken trägt, das Land durchstreifen zu können? In dem erwähnten Wagen jenes hohen Sportsliebhabers konnte man diesen Gelüsten der unbeschränkten Freiheit auf der Reise, wenn auch unter Aufopferung einiger Bequemlichkeiten, zur Not frönen. Das gewaltige Gefährt bestand aus einem großen Wagen mit zwei Einzelräumen, welcher hinten auf zwei Rädern ruhte, während er mit seinem vorderen Ende drehbar an dem Rahmen eines kleinen kräftigen Motorwagens aufgehängt werden konnte, wie umstehende Abbildung deutlich erkennen läßt. Der Motorwagen enthielt die Kessel- und Maschineneinrichtung zur Erzeugung von 35 Pferdekräften mittels



Motorreisewagen des Prinzen von Oldenburg.

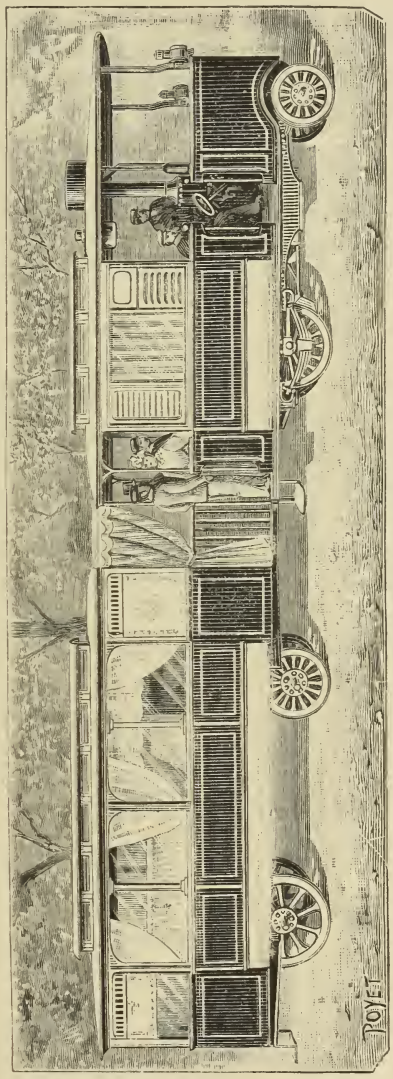
Dampfkraft und war im stande, den Wagen mit einer Geschwindigkeit von 14 km in der Stunde zu befördern. Der Betrieb stellte sich allerdings bei einer solchen Geschwindigkeit und ununterbrochenen Fahrt annähernd auf 3 Mark stündlich.

In weit vervollkommneterer Gestalt begegnet uns das Prinzip dieses Reisewagens wieder in dem großen selbstfahrenden Reisewagen des berühmten Automobilkonstrukteurs Jeanteaud, dessen innere Einrichtung unter Weglassung des vorgespannten Motorwagens unsere nächste Abbildung zeigt. Auch hier ist der mit einer Dampfmaschine von 30 Pferdekräften und einem raschheizenden Kessel ausgestattete Motorwagen in der Art durch ein Drehgestell mit dem eigentlichen Reisewagen vereinigt, daß das Gesamtgewicht durch 3 Achsen oder 6 Räder aufgenommen wird. Jede von diesen Achsen hat ein Gewicht von 2½ Tonnen zu tragen, da die Last des Wagens einschließlich der Vorspannmaschine 7½ Tonnen beträgt. Die Gesamtlänge der beiden zusammengekuppelten Fahrzeuge beläuft sich auf 11,20, die Höhe des Reisewagens auf 4 m und seine Breite, um einen wohnlichen Raum herstellen zu können, auf 2,50 m. Wir sehen die vordere Hälfte dieses merkwürdigsten Reisevehikels, das bis jetzt ohne Zweifel erfunden worden ist, eingenommen durch einen Salon von 4,50 m Länge und 2,25 m Breite. Derselbe dient zum Aufenthalt während des Tages, soweit nicht an schönen Tagen der Aufenthalt auf den Bänken der



Jeanteauds Reiseautomobil.

oberen Plattform vorgezogen wird, und läßt sich zur Nacht in zwei gesonderte Schlafkabinette verwandeln. Zu diesem Zweck wird durch eine verschiebbare Wand eine Trennung des Raumes herbeigeführt, die beiden vorhandenen Diwans werden in Betten verwandelt und die zusammenklappbaren Tische und Stühle, soweit es nötig erscheint, beseitigt. Den hinteren Teil des Wagens sehen wir zur Hälfte als Toilette- und Badezimmer, zur Hälfte als Küche eingerichtet, und in letzterer sind wiederum einige während der Nacht leicht aufzustellende Betten für die Dienerschaft vorhanden. Zur Unterbringung der Kleider und Speisevorräte sind Wandschränke angebracht, ein niedriges Dachgeschoß dient zur Unterbringung des größeren, auf einer längeren Reise mitzuführenden Gepäcks.



Dampfreisewagen der Scottegesellschaft.

Einen noch größeren Reisewagen ebenfalls mit Dampfbetrieb hat die Scottegesellschaft, die sich mit der Einführung des Automobilverkehrs zwischen benachbarten Städten verschiedener Länder beschäftigt, hergestellt, wahrscheinlich um ihn an Liebhaber des Sportes, die auch einmal eine Reise in einem solchen rollenden Hause machen möchten, zu vermieten. Denn bei dem Preise eines solchen selbstfahrenden Reisewagens, 20—32 000 Mark, werden natürlich selbst reiche Leute Bedenken tragen, sich ein derartiges Fahrzeug lediglich für ihren eigenen Gebrauch anzuschaffen. Allerdings hat die Liebhaberei für den Sport und die damit verbundene Mode zuweilen einen noch größeren Aufwand, z. B. die Unterhaltung eigener Dampfer in England und Amerika, in den vermögenden Kreisen gang und gäbe gemacht. — Was nun den Scotteschen Reisewagen betrifft, so besteht er eigentlich aus zwei aneinander gehängten Fuhrwerken, von denen das erste die Kessel- und Maschineneinrichtung, das Feuerungsmaterial und davon getrennt einen beschränkten Aufenthalts- und Schlafraum für den Maschinisten enthält. Eine durchgehende Wand trennt diesen

Raum von der Küche, und an diese schließt sich die hintere Plattform des Motorwagens, die mit der vordern Plattform des Anhängewagens der Art verbunden ist, daß sich daraus ein ziemlich großer, etwas luftiger, aber beim Zusammenziehen der Schiebegardinen ganz behaglicher Raum herstellen läßt, der besonders als Speisezimmer benutzt werden soll. Der zweite Wagen enthält hintereinander zwei kleine Schlafkabinette, etwa wie diejenigen des Jeanteaud-Wagens, die sich auch hier durch Umlegen der Wände und Verwandlung der Betten zu Diwans in einen großen eleganten Wohnraum umgestalten lassen. Daran schließen sich die notwendigen Toilettenräume. Die Gesamtlänge eines solchen Scottezuges beträgt 13 m, die Höhe der Wagen $3^1/_3$ m und das Gewicht 8 Tonnen, wovon 5500 kg auf den Motorwagen mit der Maschinerie und 2500 kg auf den Anhängewagen kommen. Die Stärke der Maschinen genügt für eine mittlere Reisegeschwindigkeit von 14—16 km in der Stunde.

Die Riesenbrücke bei Müngsten.

(Hierzu das große Titelbild in Aquarelldruck.)

Mit der im Sommer des Jahres 1897 vollendeten Bogenbrücke über das Wupperthal zwischen Solingen und Remscheid hat die deutsche Technik für einige Zeit einen unübertroffenen Höhepunkt der Brückenbaukunst bezeichnet. Die beiden gewerbefleißigen Städte Solingen und Remscheid, obwohl die industrie- und verkehrsreichsten im bergischen Lande, und obwohl nur durch eine Entfernung von 11 km getrennt, entbehrten doch bisher einer direkten Eisenbahnverbindung. Vielmehr mußte der gesamte Verkehr, soweit er sich auf der Bahn abspielte, den Weg über Barmen und Elberfeld nehmen und damit einen fast fünffachen Umweg. Die Hauptschwierigkeit einer direkten Verbindung beider Städte lag eben in dem gebirgigen Terrain, welches sie trennt, und vor allen Dingen in dem mächtigen Spalt, den das Thal der Wupper in einer Tiefe von mehr als 100 und einer Breite von 400—500 m in das dazwischenliegende Gelände reißt. Zum Ueberspannen dieser Kluft dient nunmehr eine stählerne Brücke, die besonders in ihrem mittleren, den tiefsten Punkt des Thales überschreitenden Bogen wahrhaft gigantische Verhältnisse besitzt. Das stolze Bauwerk, welches bei seiner Einweihung am 15. Juli 1897 den Namen „Kaiser-Wilhelm-Brücke" erhielt, liegt mit seinem Scheitelpunkt und seinen Schienengeleisen rund 105 m über dem mittleren Wasserstand der Wupper und schwingt sich zu dieser Höhe durch einen einzigen kolossalen Bogenträger empor. Die beiden Füße dieses Bogens stützen sich auf gewaltige Fundamente, die im unteren Drittel der Thalabhänge zu beiden Seiten hergestellt worden sind. Auf denselben Fundamenten erheben sich zwei 65 m hohe stählerne Pfeiler, welche im Verein mit vier andern von 25—45 m Höhe, auf den oberen Thalhängen stehend, die beiden äußeren Drittel der Brückenkonstruktion

tragen. Der mittlere Teil derselben ruht in einer Länge von 170 m ganz allein auf den beiden höchsten Pfeilern und dem zwischen ihnen in derselben Breite sich wölbenden Mittelbogen. Die beiden Hälften des letzteren sind von den Fundamenten aus frei in die Luft hinausgebaut worden, und so genau war die Berechnung, daß beim Zusammentreffen der beiden Hälften im beweglichen Scheitelgelenk auch nicht die Abweichung eines halben Zolles vorhanden war. Unser großes Titelbild zeigt die in der Nähe des Dörfchens Müngsten liegende Brücke in ihrem letzten Stadium, unmittelbar vor der Fertigstellung.

Es war eine der interessantesten, aber auch schwierigsten Arbeiten, die bisher in der Technik des Eisenbaues vorgekommen sind, die gewaltige Last dieses kolossalen Bogens, im ganzen 1700 Tonnen oder 34 000 Zentner, ohne Stützen und Rüstung in den schwindelnd hohen Raum der mittleren Oeffnung hineinzufügen. Die Fuß- und Stützpunkte des Bogens wurden hinreichend stark mit den Sockeln der auf demselben Fundament stehenden Pfeiler verbunden, um als ein einziges Konstruktionsglied mit ihnen angesehen zu werden. So konnten die schweren, 65 m hohen Stahltürme, welche oben überdies bereits mit dem Gewicht der Träger und der Fahrbahn belastet waren, gleichzeitig als Gegengewicht benutzt werden, um die riesige, weiter und weiter in den freien Raum hinauswachsende Last auszubalancieren. Trotzdem war vorauszusehen, daß schließlich die Last der freischwebenden Bogenhälften das Uebergewicht bekommen und Sockel und Pfeiler trotz aller Verankerungen nach der Mitte überkippen würden. Es wurde deshalb jeder Bogen während des Baues in seinem unteren Drittel durch vier mächtige Drahtseile, von denen im Notfall eines ausgereicht haben würde, mit der Thalwand selbst verankert, indem man die andern Enden der Seile tief in den Felsen hineinführte und hier an großen Stahlblöcken befestigte. Unsre Abbildung läßt deutlich erkennen, wie unter diesen Vorbedingungen der Bau gefördert wurde. Große Krane, auf der Spitze des mit dem Bogen gleichzeitig vorgestreckten Geleises stehend, hoben die einzelnen Arbeitsstücke empor, welche auf einer 30 m über der Thalsohle liegenden provisorischen Arbeitsbrücke herangefahren wurden. Diese vorbereiteten Arbeitsstücke wurden dann von den an der Eisenkonstruktion, wie Schwalben im Dachgerüst, haftenden Arbeitern an das bereits fertige Stück angefügt. Daß bei der Arbeit in dieser schwindelnden Höhe einzelne Unglücksfälle nicht zu vermeiden waren, ist gewiß zu bedauern. Indessen haben dieselben an Zahl die bei ähnlichen Ausführungen vorkommenden nicht übertroffen. Gleich beim Beginn des Baues mußte man auch noch dem Umstand Rechnung tragen, daß sich jede Bogenhälfte nach ihrer Vollendung durch das eigene ungeheure Gewicht um ein bestimmtes Maß nach der Mitte zu senken und dabei die auf dem gemeinsamen Fundament stehenden Mittelpfeiler um ebensoviel schief richten würde. Man begegnete diesem Umstand dadurch, daß man die Pfeiler von vornherein beim Bau um das zu erwartende Maß nach außen neigte, so daß sie dann, als die früher erwähnten Drahtseilverankerungen gelöst wurden und die Bogenhälften sich senkten, gleichzeitig eine genau lotrechte

Stellung annahmen. Das Gesamtgewicht der Brücke beträgt über 4000 Tonnen, ihre Kosten stellen sich auf 2½ Millionen Mark.

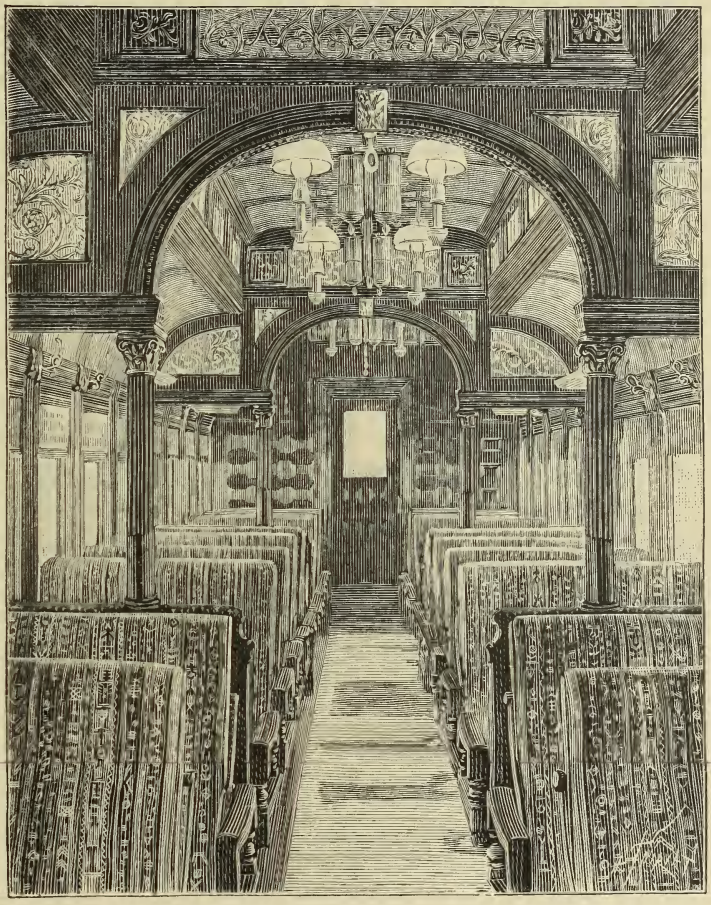
Zum Schluß geben wir eine kurze Uebersicht der bisherigen größten Bogenbrücken, die bei der Fertigstellung der „Kaiser-Wilhelm-Brücke" sämtlich von ihr übertroffen wurden. Die Maria-Pia-Brücke über den Duero bei Oporto, welche 1877 von Eiffel konstruiert wurde, hat eine Spannweite von 160 m, während ihre Oberkante 72 m über dem Wasserspiegel liegt. Eine im Jahre 1889 vollendete Brücke über die Adda bei Paderno besitzt einen Bogen von 150 m, eine andre bei St.-Flour in Frankreich war seit 1848 mit 165 m die weitgespannteste Bogenbrücke. Bei St.-Louis wurde vor kurzem eine Mississippi-Brücke von derselben Spannweite gebaut, und auch die beiden deutschen Bogenbrücken über den Nord-Ostseekanal haben 155—160 m Spannweite. Es sind also die größten unter den bisherigen Bogenbrücken von derjenigen bei Müngsten nur um 5 m an Spannweite übertroffen worden, während allerdings keine der früheren sich annähernd ebenso hoch über das darunter liegende Flußniveau erhebt. Wie gewaltig der Brückenbau in dem kurzen, seit der Vollendung der Kaiser-Wilhelm-Brücke verflossenen Zeitraum abermals in seinen Leistungen gewachsen ist, zeigt an andrer Stelle dieses Buches die Schilderung der neuen Rheinbrücken bei Bonn und Düsseldorf.

Die Luxuswagen der Kanadischen Pacificbahn.

Unter den großen amerikanischen Ueberlandbahnen ist diejenige, welche auf englischem Boden und unter englischer Aufsicht von Quebec am Lorenzstrom durch die einsamen Steppen und Wälder von Kanada nach Vancouver am Stillen Ozean führt, ohne Zweifel die merkwürdigste. An den berühmten Schnellen des wilden Ottawastroms vorüber bringt sie uns nach einer einsamen Fahrt von einigen Tagen zum Port William an den Ufern des unermeßlichen Oberen Sees, deren märchenhafter Erzreichtum auf dem einst so einsamen Wasserbecken eine Flotte von Riesendampfern unterhält, wie sie kein anderer Binnensee der Erde besitzt. Weiter durch die ungeheuern Wälder des Winnipeg- und Saskatchawangebietes, wo noch der Indianer Herr seines Bodens und die Pelzjagd das einzige Gewerbe des freien Mannes ist, durch Steppen und Wälder von einer großartigen Monotonie, geht es im Quellenthal des Saskatchawan den himmelhoch ragenden Bergen der Felsengebirge entgegen. Endlich lenkt die Bahn in das großartige Thal des Fraser River ein, in das sie zwischen riesenhoch starrenden Wänden durch ein Gebiet von märchenhafter Wildheit und Schönheit zu der schimmernden Fläche der Bucht von Vancouver gelangt.

Ihrer Verwaltung nach die selbständigste unter allen Bahnen der gewaltigen Ueberlandstrecke zwischen beiden Ozeanen, läßt die kanadische Pacificbahn auch ihr gesamtes Betriebsmaterial, Lokomotiven wie Wagen,

in ihren eigenen Werkstätten herstellen, unter denen diejenigen der Kunsttischler und der Holzbildhauer die geübtesten Kräfte zur Verfügung haben, die man auftreiben kann. Nicht zufrieden damit, die Fahrgeschwindigkeit auf ihrer Linie unaufhörlich zu steigern, ist sie auch bemüht, ihren Reisenden jeden nur denkbaren Luxus während der Fahrt zu verschaffen. Ihre selbstgebauten Wagen, von deren Eleganz unsre begleitende Abbildung einen Begriff gibt, bilden gleich den berühmten Luxuswagen der Pullmangesellschaft die schönsten rollenden Paläste, die über irgend eine Eisenbahnlinie der Erde fahren. Bei einer Länge von 21½ m, über 3 m breit, von schwerem, massigem Bau und auf sechsrädrigen Drehgestellen ruhend, bilden diese Wagen mit ihrem feinen Lackanstrich und ihren riesigen doppelten Spiegelglasscheiben ein prächtiges und imponierendes Bild, dessen Eindruck durch die Besichtigung des Innern noch gesteigert wird. An der einen Längswand des Wagens zieht sich von einem Ende zum andern ein schmaler Korridor, an den hintereinander folgende Einzelräume, alle gleich geschmackvoll, ja prächtig ausgestattet, gleich geräumig und behaglich sich anschließen: ein Toilettenraum für Damen von ausgesuchtem Luxus, zwei mit fürstlicher Pracht ausgestattete Gesellschaftsräume, ein großer Schlafsaal, ein Rauchzimmer und ein Toilettezimmer für Herren.



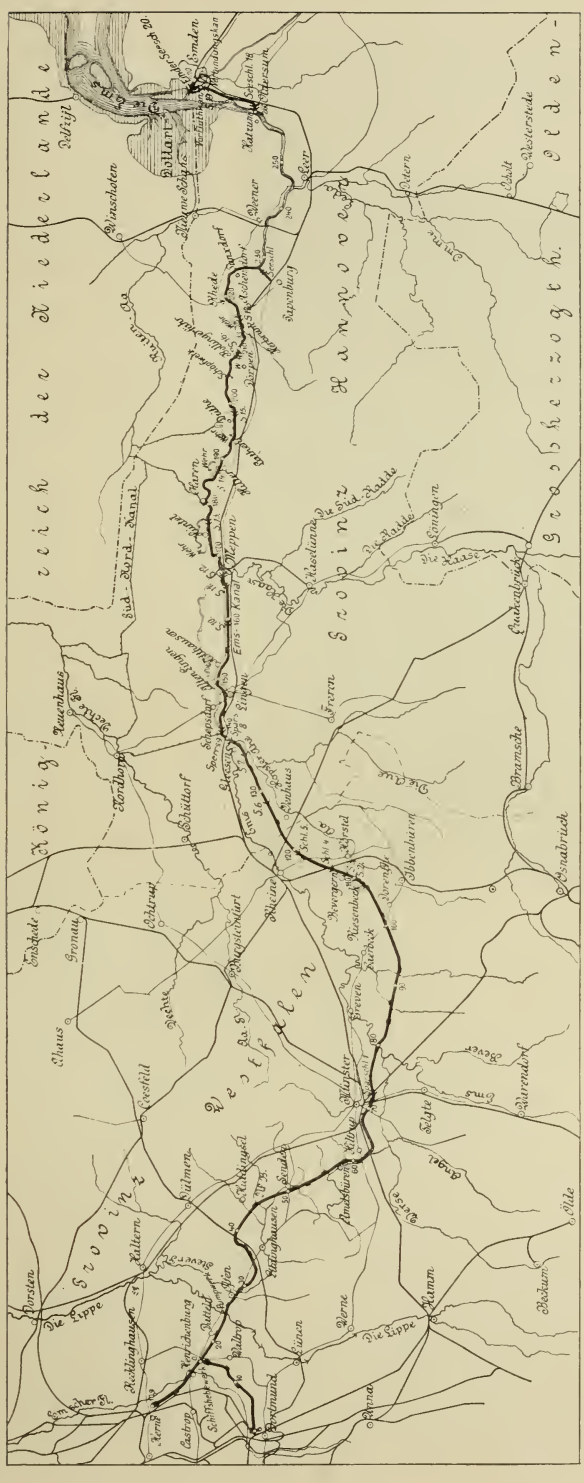
Innere Ausstattung eines Luxuswagens der Kanadischen Pacificbahn.

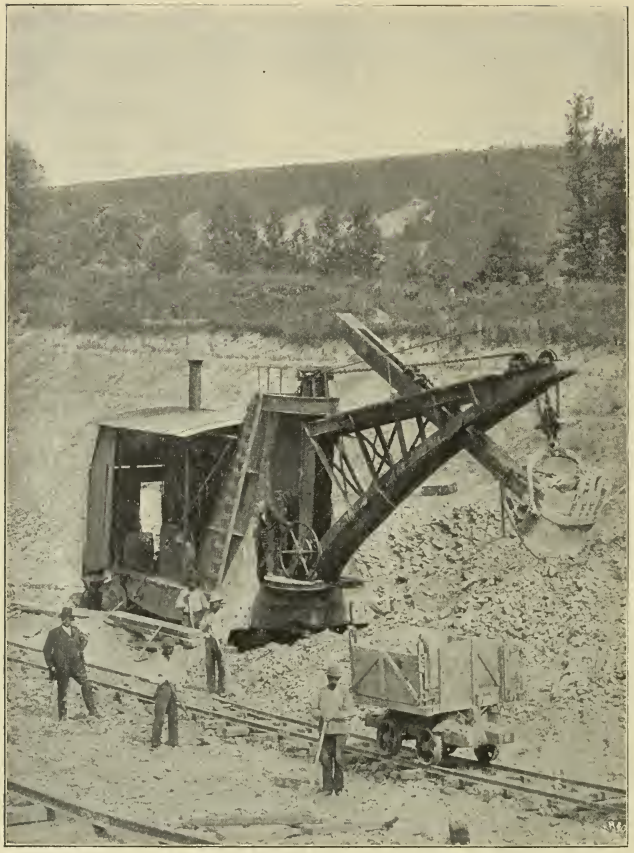
Die nebeneinander liegenden Prunkzimmer, welche im ganzen an einzelne Reisende oder kleine Gesellschaften vermietet werden, sind von der behaglichen, in dem Aufwand künstlerischer Ausschmückung vielleicht noch gesteigerten Einrichtung der erstklassigen Kajüten transatlantischer Schnelldampfer. Die gepolsterten Sessel sind mit feinem Velours von lachsfarbigem Grund und olivgrünen Kanten bekleidet, die Fenster und Bettvorhänge sind aus schweren Stoffen in entsprechenden Farben gehalten. Wände und Decken sind mit reicher Schnitzarbeit bedeckt, von den Betten ist jedes einzelne, abgesehen von der Beleuchtung des ganzen Raumes, mit einer elektrischen Lampe versehen. Jede Luxuskabine hat ihre besondere Toilette, und im Fall beide Räume von einer gemeinschaftlich reisenden Gesellschaft gemietet werden, ist es leicht, sie mit einander in Verbindung zu setzen. Bei Darbietung solcher Bequemlichkeiten hört das Reisen in der That auf, eine Strapaze zu sein und wird vielmehr zum Vergnügen, nur daß es leider unter tausend Passagieren nur wenigen beschieden sein wird, von diesem feenhaften Luxus Gebrauch machen und ihn mit dem entsprechenden Gegengewicht blanker Goldstücke aufwiegen zu können.

Der Dortmund-Emskanal und das Schiffshebewerk bei Henrichenburg.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Unter den neueren zum Ersatz von Schleusentreppen angelegten Schiffshebewerken oder Schwimmschleusen, deren bereits in England, Frankreich und Belgien verschiedene gebaut worden sind, ist die gewaltige Schwimmschleuse des Dortmund-Emskanals bei dem Orte Henrichenburg in der Nähe von Dortmund bei weitem das größte. Der Kanal von Dortmund zur Ems ist in den letzten Jahren mit einem Aufwand von vielen Millionen gebaut worden, um den größten Knotenpunkt des rheinisch-westfälischen Kohlenverkehrs mit der Nordsee in direkte Verbindung zu bringen; gleichzeitig ist durch die Kanalisierung der Ems und die teilweise Herstellung von Nebenkanälen zu ihrem Laufe ein neuer deutscher Strom der Großschiffahrt erschlossen worden. Der neue Kanal erhält unter anderm bei Papenburg, dem Mittelpunkt der westdeutschen Moorkolonisation, einen umfangreichen Hafen, durch ein System von Seeschleusen in den Kanal übergehend. Diese Schleusen dienen, ähnlich den gewaltigen Seeschleusen des Nord-Ostseekanals dazu, die niveauverändernden Wirkungen der Ebbe und Flut vom Kanal abzuhalten und zu jeder Zeit das Ein- und Auslaufen der Schiffe zu ermöglichen. Der Wasserstand des Kanals wird teils durch die großen beim Schleusen ihm aus der See zuströmenden Wassermengen, teils durch ein gewaltiges Pumpwerk im oberen Lauf des Kanals, welches das Wasser der Ruhr in den Dortmund-Emskanal emporhebt, auf der nötigen Höhe erhalten.


Der Kanal von Dortmund nach den Emshäfen.
einfache Kammerschleuse.
Schleppzug-, Spree- und Emsschleuse.
Hafen- und Schiffshebeplatz.
0
50
100
200 km
Ems
Dortmund
Hannover
Braunschweig
Holland
Nordsee
Rhein
Weser
Elbe
Die Lippe
Die Aller
Die Leine
Die Ocker
Die Fuse
Die Aue
Die Radde
Die Hase
Die Ohe
Die Bever
Die Ilse
Die Oker
Die Aller
Die Leine
Die Wietze
Die Fuh



Stielbagger im Einschnitt bei Riesenbeck.

ringen Wasserverbrauch als an Schnelligkeit des Durchschleusens weit überlegen ist. Das Hebewerk besteht in der Hauptsache aus einem eisernen, beweglichen Trog von 70 m Länge, der Schiffe bis zu 600 Tonnen Last aufnehmen und auf- und abwärts befördern kann. Da dieser Kasten mit seinem Wasserinhalt nicht weniger als 60 000 Zentner wiegt, wovon etwas mehr als die Hälfte auf das bewegte Wasser, etwas weniger als die Hälfte auf die Eisenlast nebst den zu ihrer Bewegung nötigen Konstruktionsteilen entfällt, so ist eine große hebende Kraft zur Ausbalancierung dieser riesigen Last nötig. Durch mechanische Kraft gehoben würde der Kasten unter dem Angriff von 200—300 Pferdekräften mindestens eine Stunde brauchen, um die 15 m Unterschied zwischen der unteren und oberen Haltung des Kanals zurückzulegen. Man hat also den ganzen Kasten durch den Auftrieb von 5 hohlen, cylinderförmigen Eisenschwimmern, die sich in ebenso geformten Brunnen auf und nieder bewegen, ausbalanciert. Obwohl eine Hohlkugel von einem Meter Durchmesser im Wasser schon einen Auftrieb von 15 Zentner besitzt, so war es doch begreiflicherweise nicht leicht, die ganze Last des wassergefüllten Schleusenkastens mit einem 12 000 Zentner fassenden Schiffe darin gleichsam in der Schwebe zu halten. Die Schwimmer haben bei 13 m Höhe einen Umfang von 26 m und mußten, um beim Untertauchen vom Wasserdruck nicht zusammengepreßt zu werden, aus 2 cm dicken Eisenplatten genietet werden. Obwohl jeder von diesen mächtigen Eisenkesseln mit dem Gestänge, welches ihn mit dem Troge verbindet, über 1200 Zentner wiegt, so strebt er dennoch mit dem zehnfachen Drucke aufwärts,

und alle 5 Schwimmer halten im regelrechten Betriebe dem auf ihnen lastenden Gewicht so genau die Wage, daß theoretisch die geringste Gewichtserleichterung des Schleusenkastens, z. B. das Ablassen von einem Fingerbreit Wasser, ihn zum Steigen, das Gegenteil aber zum Sinken bringen muß.

Um aber keinen zufälligen Betriebsstörungen und unliebsamen Ueberraschungen ausgesetzt zu sein (beim Leerlaufen des Troges infolge eines plötzlich entstehenden Leckes würden ihn die Schwimmer mit einem Drucke von 32000 Zentner reißend schnell emportreiben), so ist noch für eine anderweitige Unterstützung und Bewegung des Kastens gesorgt. Vier baumstarke und 25 m lange Schraubenspindeln aus feinstem Stahl tragen den Trog gleichzeitig an seinen Ecken und fesseln ihn auch an den Boden, da sie mit ihrem Fuße tief verankert sind. Die Verbindung zwischen ihnen und dem Kasten ist aber keine feste, sondern sie wird durch drehbare Muttern hergestellt, welche sich mittels elektrischen Antriebs mit großer Schnelligkeit und in genau gleichem Gange um die Spindeln drehen lassen und dabei den wassergefüllten Trog mit dem darin befindlichen Fahrzeuge heben oder senken. Es bedarf dazu keiner großen Kraft, weil ja die ganze Last infolge des ihr entgegenwirkenden Schwimmerdrucks eigentlich als gewichtslos angesehen werden kann. Um aber selbst für den Fall, daß an einem der Schwimmer oder dem zugehörigen Brunnen etwas nicht in Ordnung ist, wodurch sich die zu hebende Last gleich um 12000 Zentner vermehrt, gerüstet zu sein, steht noch eine 200pferdige Dampfkraft zur Verfügung.

Interessant gestaltete sich auch der Bau der Brunnen, welche am Boden einer großen, 10 m tiefen Baugrube angelegt sind und unter dieses den Trog und seine Tragkonstruktion aufnehmende Bassin noch weitere 25 m

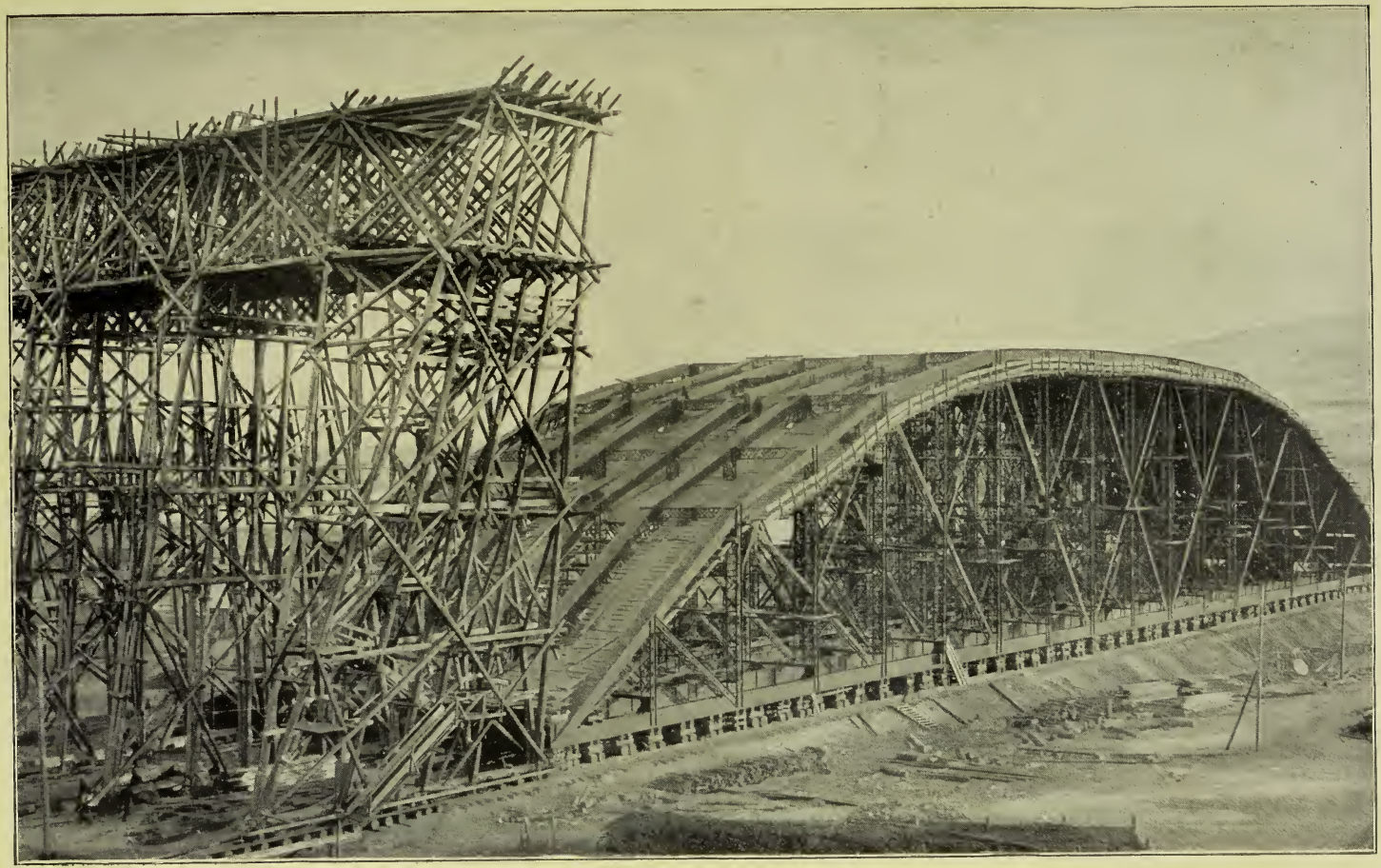
Schleppzugsschleuse bei Hanekenfähr.

Sperrschleuse bei Gleesen in der Ausführung.

hinabreichen. Um diese Schwimmbassins, die fast 10 m Durchmesser haben, möglichst wasserdicht zu bekommen, wurden sie ganz mit eisernen Ringen ausgekleidet, welche in brusthohen Einzelstücken je nach dem Fortschritt der Bohrung eingebracht und fest verschraubt wurden. Der Mantel jedes einzelnen Brunnens besteht aus 336 gußeisernen Einzelplatten und wiegt über 3600 Zentner. Die Senkung der Brunnen auf eine so bedeutende Tiefe — ihr Boden liegt 35 m unter dem Terrain — das Fernhalten des Wassers beim Bau, die Zusammensetzung der an 3000—4000 Fugen mit Blei zu dichtenden Ummantelung bot ebenso schwierige wie interessante Arbeiten, die der Schleusenbau hier zum erstenmal mit sich brachte; und von den $2\frac{1}{4}$ Millionen Mark, welche die Schwimmschleuse bis zu ihrer Fertigstellung kosten wird, haben diese Arbeiten unter der Erdoberfläche einen nicht unbedeutenden Teil beansprucht.

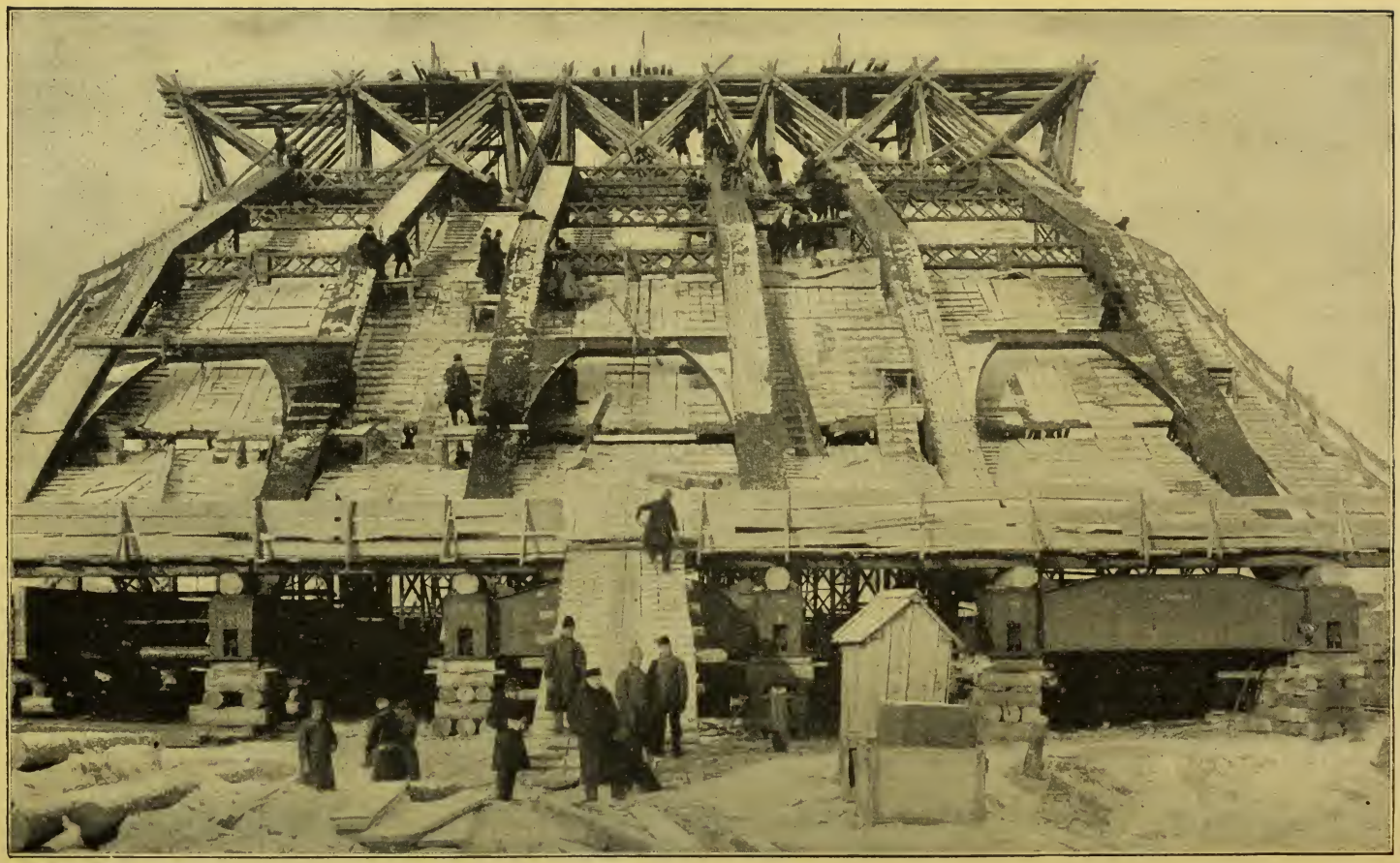
Die neuen Rheinbrücken bei Düsseldorf und Bonn.

Es war ein bedeutsames Fest, mit welchem am 10. November 1898 in Gegenwart hoher Würdenträger Preußens und des Deutschen Reiches die nach $2\frac{1}{2}$jährigem Bau fertiggestellte Rheinbrücke bei Düsseldorf dem Verkehr übergeben wurde. Denn es galt nicht allein die Einweihung eines Stahl- und Eisenmonuments, das in der Großartigkeit seiner Verhältnisse nur einmal, durch die wenige Wochen später eröffnete Bonner Rheinbrücke übertroffen wird, sondern zugleich die Betriebseröffnung eines Verkehrsmittels, das in seiner Art bisher ebenso einzig dasteht, wie die monumentale Bogenbrücke, unter deren Portalen es die Stadt Düsseldorf verläßt. Es ist das die neu erbaute elektrische Kleinbahn zwischen Düsseldorf und Crefeld, deren Betrieb gleichzeitig mit der Einweihung der imposanten Rheinbrücke eröffnet wurde, mit deren Hilfe ihre Wagen den Strom überschreiten.



Bau der Jenisseibrücke (untere Ansicht).

Siehe Seite 84.



Bau der Jenisseibrücke (obere Ansicht).

Siehe Seite 84.

Die neue Rheinbrücke bei Düsseldorf.

Wenn auch die 23 km lange Linie den Gesetzen des Kleinbahnverkehrs untersteht, so ist sie doch nahezu als Vollbahn zu betrachten, da sie sowohl an Spurweite wie an Fahrgeschwindigkeit den Staatsbahnen nichts nachgibt. Die Fahrgeschwindigkeit mußte wenigstens für den direkten Verkehr zwischen Crefeld und Düsseldorf auf das für eine Kleinbahn ungewöhnliche Maß von 40 km festgesetzt werden, da sonst die Bestimmung der neuen Linie unerfüllt geblieben wäre, eine Verkehrserleichterung auch der Fahrzeit nach gegen die den Umweg über Neuß nehmende Staatsbahn herbeizuführen. Die binnen zwei Jahren ausgeführte Zentralstation für den Betrieb der Bahn enthält neben einer Maschinenkraft von 360 Kilowatt, wie es neuerdings für den Betrieb elektrischer Bahnen ein häufiger Gebrauch geworden ist, noch eine erhebliche Energiereserve von zwei Accumulatorbatterien, von denen jede ein Drittel der Maschinenkraft ersetzen kann.

Was nun die imposante Rheinbrücke selbst anbetrifft, so ist sie neben der Ueberführung der elektrischen Kleinbahn lediglich dem Straßenverkehr zwischen Düsseldorf und mehreren Gemeinden des linken Stromufers gewidmet. Ihre Gesamtlänge beträgt 636 m, obwohl die Breite des Stromes an derselben Stelle nur ungefähr 300 m mißt; der Rest der Brückenlänge erstreckt sich über das, der gewaltigen Hochwasser wegen sehr breit bemessene Flutbett. Anfänglich bestand die Absicht, den Strom selbst durch drei Oeffnungen von je 100 m Weite und die anschließenden Hochflutbetten durch kleinere Oeffnungen zu überbrücken, da aber die 180 m breite, stets genügende Wassertiefe besitzende Schiffahrtsrinne hart an das eine Ufer gedrängt ist, so wäre bei dieser Anordnung ein Brückenpfeiler mitten in die Fahrtöffnung gekommen und hätte die Schiffahrt in der lästigsten Weise behindert. Da sich nun gerade während der Aufstellung der Entwürfe aus Berechnungen und Erfahrungen die Möglichkeit ergab, Spannweiten bis zu 200 m ohne allzu große Kosten in einem Bogen zu überwölben, wofür die bald darauf eröffnete, weiterhin geschilderte Rheinbrücke bei Bonn ein überzeugendes Beispiel bildet, entschloß man sich, die ganze Schiffahrtsöffnung durch einen Bogen von 181 m Spannweite zu überwölben, dem alsdann, um die Brückenkonstruktion harmonisch zu gestalten, an der Stromseite ein

zweiter Bogen von derselben Spannweite angereiht werden sollte. An diese beiden gewaltigen Stromöffnungen schließen sich einerseits ein, andrerseits drei kleine Bogen von 50—60 m Spannweite zur Ueberwölbung des Hochwassergeländes und der Düsseldorfer Uferstraße an.

Die Gesamtbreite der Brücke beträgt 14,2 m, wovon je 3 m auf die beiden konsolartig überragenden Fußsteige und 8,2 m auf die Fahrbahn entfallen. Schwere, reich verzierte Portale erheben sich auf den beiden Endpfeilern der großen Bogen, während sich auf dem der Stadt zugewandten Kopf des Mittelpfeilers das Wappen Düsseldorfs, ein sitzender Löwe mit Wappenschild und Anker in den Tatzen, aufrichtet. Die Baukosten der Brücke haben etwa 6 Millionen Mark einschließlich des Grunderwerbs betragen.

Diesem Meisterwerke der deutschen Technik reiht sich die in unsrer nächsten Abbildung dargestellte neue Rheinbrücke bei Bonn würdig an, in

Die neue Rheinbrücke bei Bonn.

ihrer monumentalen Ausstattung der ersteren gleichkommend, an Spannweite sie noch ein wenig übertreffend.

Das schöne, altertümliche Bonn, als Sitz einer der ältesten Universitäten, als eine der Königinnen des sagenreichen Rheines und als nördliche Eingangspforte in seine Berg- und Wunderwelt, gegenüber den kühnen Bogenlinien des Siebengebirges liegend, ist Sommer für Sommer eine der besuchtesten Städte im schönen Rheinland. Es war also nur natürlich, daß die Schöpfer der neuen gewaltigen Rheinbrücke, zu welcher im Frühling des Jahres 1896 der Grundstein gelegt wurde, von vornherein vor die Aufgabe gestellt waren, nicht nur etwas technisch Vollkommenes, sondern auch etwas malerisch Wirksames und architektonisch Schönes zu erschaffen. „Wer da baut an der Straßen, soll die Leute reden lassen," heißt es freilich, aber man ärgert sich dann doch, wenn sie in ihrer Kritik nichts als Fehler aufspüren, und am meisten, wenn sie Recht haben.

Hier also, angesichts der stolzen Zinnen und Türme der alten Musenstadt, angesichts des Fremdenstromes, der sich täglich über die neue Brücke ergießen mußte, angesichts der malerischen Kuppen des nahen Gebirges war Geschmack und Formenreinheit eine der ersten Forderungen, welche an die

Erbauer der Rheinbrücke, die Künstler und Ingenieure der Gutehoffnungshütte, gestellt werden mußten. Und in der That, man muß zugeben, daß sie ihrer Aufgabe in vollem Maße gerecht geworden sind. Ursprünglich sollte die Brücke neben zwei kleineren Seitenöffnungen nur einen Mittelbogen von 150 m erhalten. Die Rücksicht auf die gleichmäßige Anordnung hat aber nebst der einseitigen Lage der Schiffahrtsrinne, die unter allen Umständen frei von Pfeilern gehalten werden mußte, dahin geführt, eine Mittelöffnung von 195 m zwischen zwei seitlichen Bogen von je 100 m Länge zu wählen. Trotz seiner flachen Wölbung steigt der schöne, von 50 m hohen Türmen flankierte Mittelbogen reichlich 40 m über den Spiegel des Rheins empor. Schlanke Bänder halten die Fahrbahn an ihm aufgehängt, und flacher und

Das Windverbandportal an der Wegseite des Mittelbogens der Bonner Rheinbrücke.

wuchtiger schließen sich ihm die beiden kleineren Seitenbogen mit ihren Brückenköpfen an. Vom Süden grüßen halbkreisförmig im Bogen gelagert die Höhen des Siebengebirges herüber; die aus dunkler Basaltlava ausgemauerten Pfeiler tragen Brückenköpfe und spitze Türme in mittelalterlicher Architektur, humoristische Ausschmückungen, dem Leben der fröhlichen rheinischen Musenstadt entnommen, zieren die Konsolen; und nie sah wohl die monumentale Brücke ein regeres Leben unter ihrem hohen Mittelbogen sich entwickeln, als am ersten Sonntag nach der Einweihung, an welchem die Brückenwärter von 46000 Personen den Uebergangszoll erheben konnten. An diesem Tage ist also buchstäblich ganz Bonn auf den Beinen gewesen, um sich das Wunderwerk der neuen Rheinbrücke, dem die 4 Wochen früher eröffnete Brücke bei Düsseldorf übrigens zuvorgekommen war, in Muße anzuschauen.

Bei einer Gesamtlänge von 432 m waren die Herstellungskosten der Bonner Rheinbrücke anfangs auf 2,8 Millionen Mark veranschlagt, haben

dann aber einschließlich des Grunderwerbs doch die Höhe von rund 4 Millionen erreicht. Während der Stromspiegel von dem Mittelbogen etwa um 45, von den Türmen um 50 m überragt wird, liegt die Fahrbahn der Brücke etwa 17 m über dem Wasserspiegel. Von der Breite der Brückenbahn entfallen 7 m auf die beiden Fußwege, 7 m auf den mittleren Fahrweg.

Die Jenisseibrücke der sibirischen Bahn.

(Hierzu zwei ganzseitige farbige Abbildungen.)

Das nun schon mehr als zur Hälfte vollendete Riesenwerk der sibirischen Eisenbahn weicht in seiner Anlage und Ausführung von allen früheren Eisenbahnbauten wesentlich ab. Nicht nur daß trotz des fruchtbaren, die endlose Bahnstrecke auf beiden Seiten einschließenden Geländes die Einsamkeit und Unbewohntheit auf Hunderte von Werst so groß ist, daß zuzeiten Nahrungsmangel und Wassernot den Fortschritt der Bauten ernstlich behinderte, nicht nur daß trotzdem im ganzen die Arbeiten mit einer so ungewöhnlichen Geschwindigkeit fortgeführt worden sind, wie man es nie für möglich gehalten hätte, auch die Methode des Baues ist eine ganz andre gewesen, als sie sonst für Eisenbahnen so großen Umfanges üblich war. Mit Hast und Eile wurden von beiden Enden her die Schienenstränge gleichsam in die Wildnis hinausgebaut, um nur erst einen Weg zu schaffen, der dem Material für die weitere Bahnstrecke wenigstens provisorisch als Beförderungsstraße dienen konnte. Wo nur immer möglich, wurde das an Ort und Stelle massenhaft vorkommende Material, das Holz des Waldes, zum Bau benutzt, und selbst umfangreiche Brückenbauten, die des Strom- und Eisganges wegen später auf alle Fälle in Stein und Eisen auszuführen waren, scheute man sich nicht, provisorisch aus Holz zu konstruieren.

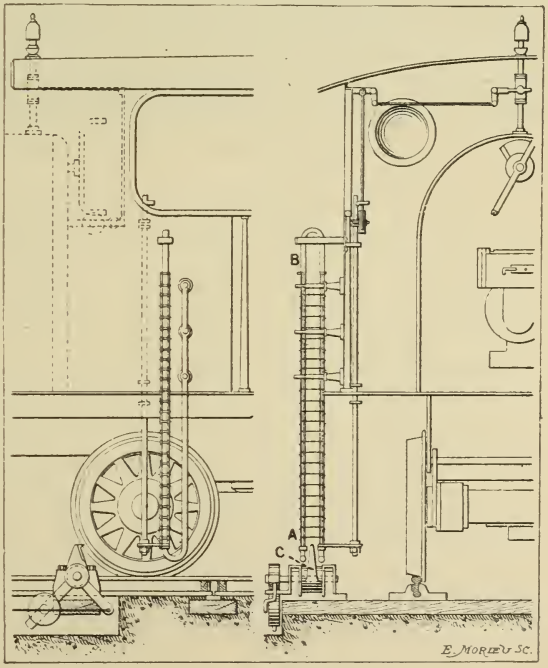
So erklärt es sich, daß, als die Züge der sibirischen Eisenbahn schon längst bis tief ins Herz von Asien führten, die meisten unterwegs zu übersetzenden Ströme nur erst Verkehrsmittel von sehr primitivem Charakter besaßen. Hier wurde auf Fähren, dort auf Holzbrücken von zweifelhafter Festigkeit übergesetzt. Jetzt indessen, wo sich die Bahn auch in der zweiten, östlichen Hälfte ihres Verlaufs der Vollendung nähert, ist man fieberhaft bestrebt, die noch vorhandenen Lücken zu schließen und besonders die breiten und reißenden Ströme des Landes in solider und dauerhafter Weise zu überbrücken.

Der größte und gleichzeitig reißendste unter diesen Strömen ist der gewaltige Jenissei. An Länge und Wasserfülle zu den zehn größten Flüssen des Erdballs gehörig, wälzt er seine Wassermassen zweimal in jedem Jahre, im Frühjahr und Herbst, mit solcher Gewalt, daß alsdann von Arbeit in oder an seinen Wellen keine Rede sein kann. Nur im Winter und Hochsommer kann man auf einen gedeihlichen Fortgang der Arbeiten rechnen. Die Länge der Brücke beträgt in Anbetracht der riesigen Wassermassen zur Flutzeit nicht weniger als 915 m, eingeteilt in sechs mächtige Spannungen

von je 143 m. Von den hohen Granitpfeilern stehen zwei an den Ufern, fünf im Strombett, doch werden auch die letzteren nur bei Hochwasser sämtlich vom Strome berührt, bei Niedrigwasser liegen sie meist trocken. Die Gründung der Pfeiler erfolgte, wie meist bei modernen Brückenbauten, auf Senkkästen oder Caissons von bedeutender Größe und Tiefe, die aus Gründen der Billigkeit aus Holz hergestellt wurden, während der Oberbau gänzlich aus Stein und Eisen besteht. Unsre beiden ganzseitigen Abbildungen veranschaulichen die Arbeiten während des Baues der Brücke.

Neue Signale im Eisenbahnverkehr.

Die optischen Signale der Eisenbahn sind unter Umständen trotz aller Vorsicht und Pflichttreue der Beamten unzulänglich. Nebel und Schneegestöber können die zur Deckung einer Stationseinfahrt dienenden Lichtsignale bei Abend und die Hebel der optischen Telegraphen bei Tage vollkommen unsichtbar machen, und noch schlimmer steht es um die auf freier Strecke angehaltenen Züge, welche durch Schnee, durch einen Maschinendefekt oder andre Ursachen am Weiterfahren verhindert werden und sich entgegenkommenden oder nachfolgenden Zügen gegenüber vor einem Zusammenstoß zu sichern haben. Die für diesen Zweck fast überall verwendeten Explosionssignale sind nicht unter allen Umständen zuverlässig. Zuweilen gelingt es nicht, die auf die Schienen zu legenden Knallsignale, welche den Führer des herankommenden Zuges durch ihre Detonation aufmerksam machen sollen, rechtzeitig und in genügender Entfernung von dem gefährdeten Zug oder Bahnhof zu verlegen. Manchmal wird ihr Schall überhört oder sie kommen, schlecht verlegt oder vom Schneesturm verweht, überhaupt nicht zur Detonation.



Neues Zugdeckungs-Signal.

Einige verbesserte Signalmethoden für solche Fälle, die allerdings wohl

mehr Wert zur Deckung von Bahnhöfen als von gefährdeten Zügen auf freier Strecke haben, sind neuerdings auf englischen Bahnen mit Erfolg zur Anwendung gebracht worden. Die in unsrer Abbildung seitlich und von vorn sichtbare Signalvorrichtung besteht aus zwei verschiedenen Teilen, von denen der eine an der Lokomotive, der andre am Bahnkörper befestigt ist. Auf dem Bahnkörper ist in angemessener Entfernung von der zu deckenden Station ein drehbarer Hebel angeordnet, der durch einen Zugdraht von der Station aus bewegt werden kann. Für gewöhnlich ist der Draht lose und der in unsrer Abbildung aufrecht stehende Arm des Hebels wird durch ein Gegengewicht so weit herabgedrückt, daß er die Schienen nur wenig überragt. Bei dieser Hebelstellung ist die Signalvorrichtung außer Thätigkeit. Tritt die Gefahr ein, daß die optischen Signale der Station zur Sicherung des Zugdienstes nicht mehr genügen, so wird der Arm C durch das Anspannen des Drahtes aufgerichtet und tritt nunmehr beim Vorüberfahren des Zuges in Kontakt mit der an der Lokomotive befestigten Signalvorrichtung A B, die wir noch durch einige Worte erläutern müssen. Der Arm A B ragt seitlich um etwas über den Umriß der Lokomotive hinaus und besteht aus einer Coulisse mit zwei langen Schlitzen, in denen übereinander eine ganze Zahl von kleinen Blechplatten eingeschoben ist. Die letzteren sind leicht beweglich, können jedoch nicht herausfallen. Die Spitze des aufgerichteten Hebels ist nun gerade gegen die unterste von diesen Platten gewandt und zwar in Gestalt eines scharfen Messers, welches nur einen leichten Schlag gegen das Blech ausübt, es dann aber glatt durchschneidet. Immerhin genügt dieser Schlag, um den Arm, auf welchen die Blechplatten aufgereiht sind, ein wenig zu drehen, und diese Drehung ist es, auf welche das ganze Manöver hinausläuft. Sie übt nämlich ihrerseits auf einen zum Führerstand oder direkt zur Signalpfeife der Lokomotive gehenden Hebel einen Zug aus, die Pfeife beginnt zu tönen und die Vorrichtung läßt sich sogar so treffen, daß auch die Bremse direkt angezogen wird.

Eine andre Vorrichtung ist neuerdings auf den Linien der London- und Südwest-Eisenbahn in Anwendung gebracht. Sie beruht wesentlich auf der Wirkung der alten Knallsignale, sucht jedoch dieselben mit größerer Sicherheit in Thätigkeit zu setzen. Unmittelbar neben dem Bahnkörper ist in gewissem Abstand von der Station eine Signalscheibe angebracht, deren Umfang 32 Zellen oder Röhren enthält, von denen jede einzelne mit zwei Patronen eines laut explodierenden Sprengkörpers ausgestattet ist. Unmittelbar neben dem Gleis befindet sich ein Druckhebel, der in ganz ähnlicher Weise, wie bei dem eben geschilderten System, von der Station ein- und ausgeschaltet werden kann. Sobald dieser Hebel bei gefährlichen Witterungsumständen in Thätigkeit gesetzt wird, kann ihn keine Lokomotive passieren, ohne ihn zur Seite zu biegen; dadurch wird ein Hammer ausgelöst, welcher zwei starke Explosionen verursacht, die dem Lokomotivführer eine nicht mißzuverstehende Mahnung zur Vorsicht erteilen.

Die neueste Bergbahn der Schweiz.

Die Unternehmungslust im Bau von Gebirgsbahnen hat sich in der Schweiz jetzt, nachdem die berühmten Aussichtsgipfel mittlerer Höhe, wie Rigi, Pilatus, Stanserhorn, Brienzer Rothorn, Schynige Platte u. a., fast sämtlich der Lokomotive zugänglich gemacht worden sind, den höheren, schwerer ersteigbaren und in die Regionen des ewigen Schnees hineinreichenden Berggipfeln zugewandt. Aus den Bergbahnen werden allmählich Hochgebirgsbahnen; Riesenberge, wie den Montblanc, die Jungfrau u. a., beabsichtigt man, mit der Zahnschiene und dem elektrischen Wagen zu erklimmen und Schwierigkeiten, die früher für unüberwindlich galten, schrecken heute keinen Techniker mehr zurück. Das Projekt einer Jungfraubahn, bei seinem ersten Auftauchen für vermessen gehalten oder einfach verlacht, hat, seit wir im 17. Bande darüber berichteten, auch in der Ausführung rüstige Fortschritte gemacht. Einige Jahre noch, so wird es leichter sein, auf den königlichen Gipfel der Jungfrau zu gelangen, als auf den ersten besten Aussichtspunkt des Unterlandes, den man vielleicht in zwei Stunden zu Fuß ersteigen kann.

Das Stationsgebäude der Gornergratbahn in Zermatt.

Inzwischen aber ist ein andres Bergbahnprojekt in aller Stille zur Ausführung gekommen und hat ein andrer, wenn auch nicht so hoher, doch an Großartigkeit der Umgebung mit der Jungfrau wetteifernder Punkt des Hochgebirges ihr den Rang abgelaufen. Im August 1898 konnte die schnell berühmt gewordene Zahnradbahn von Zermatt auf den Gornergrat eröffnet werden, und wenn sie sich auch nicht wie die künftige Jungfraubahn durch meilenlange Tunnels unter Gletschern und Firnfeldern hindurchzuwinden braucht, so führt sie doch direkt in das Gebiet der Gletscher und des Firns hinauf. Ja, indem sie ihr Ziel in kunstvollen Windungen über Viadukte und durch einige Tunnels von nur mäßiger Länge erreicht, indem sie uns bei Tageslicht und Sonnenschein erst durch das dunkle Grün der Wälder und dann angesichts einer Reihe der erhabensten Berggipfel ans Ziel führt, besitzt sie vor der fast durchweg im eisigen Tunnel verlaufenden

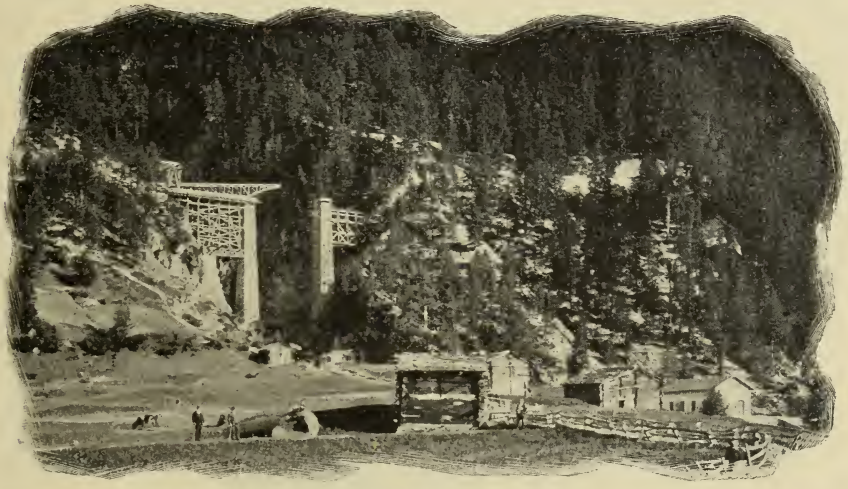
Jungfraubahn einen Vorzug, der ihr stets eine weit größere Besucherzahl sichern wird.

Das Hochalpendorf Zermatt, in einem der engsten und höchsten Seitenthäler des Wallis, hat stets im Matterhorn und im Gornergrat seine Hauptanziehungspunkte besessen. Aber von ihnen wird das fürchterliche Matterhorn, jener Berg des Schreckens, der auch nach der Erschließung von Zermatt jahrzehntelang allen Angriffen der besten Kletterer trotzte und von der kleinen Karawane, die ihn zuerst erstieg, ein furchtbares Opfer forderte, in der Regel nur von unten mit scheuer Ehrfurcht betrachtet, und selten wagt sich der Fuß eines Touristen an seine nahezu unersteigbaren Flanken heran. Um so mehr erfreut sich als ein Lieblingspunkt der Touristik der Gornergrat eines regen Besuches, eine hohe und scharfe Gebirgsrippe, die sich südlich von Zermatt zwischen dem gewaltigen Gornergletscher und dem Trift- und Findelengletscher erhebt und einen der schönsten und lohnendsten Standpunkte des ganzen Alpengebietes bildet. Der Gornergrat hat eine Höhe von 3136 m und bis dicht unter diesen Gipfelpunkt schwingt sich in fünf großen Schlangenlinien die 9 km lange Zahnradbahn hinauf. Wohl hätte der Gornergrat einer solchen Gebirgsbahn, die den ausgesprochenen Kletterern und Bergfreunden in der Regel ein Dorn im Auge ist, nicht unbedingt bedurft, da auch der Fußtourist durch eine fünfstündige Wanderung auf bequemem, wenn auch teilweise steilem Pfad die 1500 m Steigung, die zwischen Zermatt und dem Gornergrat liegen, überwindet. Aber eine solche fünfstündige Kletterpartie ist doch nicht jedermanns Sache. Mancher Besucher von Zermatt hat vielleicht auf den Gornergrat verzichten müssen, weil ihm der für den Auf- und Abstieg erforderliche volle Tag nicht zu Gebote stand, andere müssen sich für schweres Geld von Reitpferden oder keuchenden Trägern hinaufschleppen lassen, und wieder andern, die sich bei heiterem Wetter auf den Weg machten, wurde der Genuß des großartigen Panoramas der Walliser Alpen durch ein während des langen Aufstiegs heraufziehendes Nebelgewölk, durch Regen oder Unwetter verkümmert. Es ist eben nicht jeder rüstig genug, nach einer fünfstündigen Kletterpartie, noch dazu in einer gegen den Gipfel hin schon

Maultiere im Abstieg.

ziemlich verdünnten Atmosphäre, aus den unterwegs und oben sich bietenden Naturschönheiten noch den vollen Genuß zu schöpfen. Für alle diese aber und in manchen Fällen auch für den wanderfrohesten Touristen wird es doch eine wesentliche Erleichterung sein, binnen einer Stunde und ohne Anstrengung sich aus dem tiefen Thale in die unmittelbare Nachbarschaft der gewaltigen Bergriesen zu versetzen.

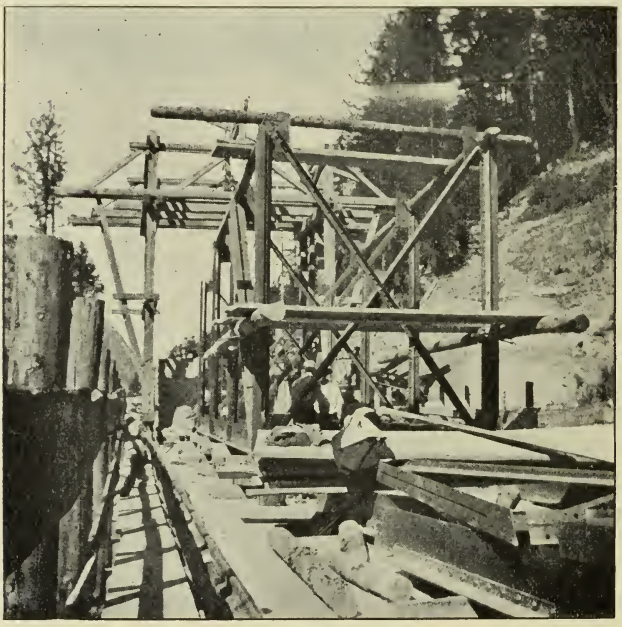
Wir wollen indessen, ohne uns über die Berechtigung oder Nichtberechtigung dieser neuen Alpenbahn den Kopf zu zerbrechen, in erster Linie ihrer Entstehung und ihren interessanten technischen Einzelheiten unsre Aufmerksamkeit schenken. Vorher sei bemerkt, daß die Bahn auf den Gornergrat bis jetzt die höchste und kühnste Alpenbahn ist und auch vor



Die Montierung der Eisenbrücke über die Findelenschlucht bei Zermatt.

Vollendung der Jungfraubahn kaum von einer andern übertroffen werden dürfte. Die eisige und nur von nacktem Felsgestein bedeckte Höhe, die trotzdem seit Jahren von tausenden von Touristen aufgesucht wird, ist seit langer Zeit durch einen allmählich verbesserten Saumpfad bequemer zugänglich gemacht worden, der anfangs durch Schluchten und Wald, dann über Matten und endlich über kahle Felsplatten zum Gipfel emporführt. Der Plan, diese nackten Felsenhäupter der elektrischen Bahn zugänglich zu machen, wurde schon vor 5 oder 6 Jahren von dem Ingenieur-Topographen Imfeld entworfen, der indessen, bevor er zur Ausführung seines Projektes übergehen konnte, am Montblanc ein Opfer seines Berufes wurde. Das Projekt der Gornergratbahn wurde alsdann von den im Bergbahnwesen sehr erfahrenen Ingenieuren Haag und Greulich übernommen, die im Jahre 1895 die Bauerlaubnis zur Anlage einer solchen Bahn erhielten. Im nächsten Jahre begann der Bau und wurde in den Sommern 1896, 1897 und 1898 mit dem Aufgebot von mehr als 1000 Arbeitern rasch gefördert, da man die Absicht hatte, den Betrieb schon im Juli 1898 zu

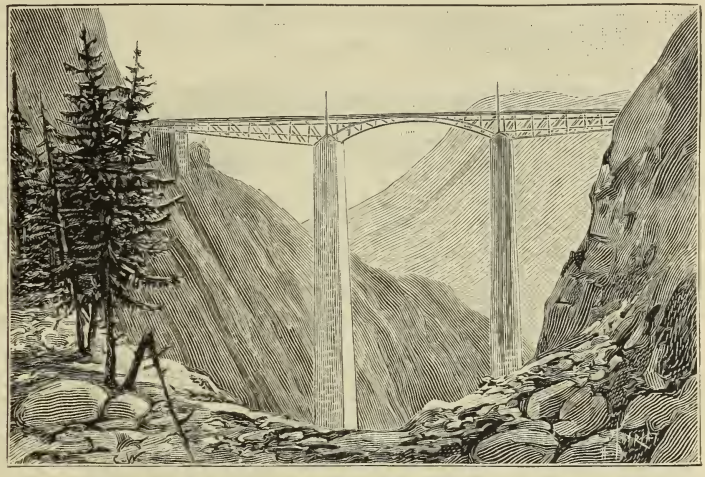
eröffnen. Die Schwierigkeiten waren größer, als man sie jemals bei der Ausführung eines Bahn- oder Straßenbaus in den Alpen gefunden hat. Wie fast immer beim Bau schweizerischer Hochstraßen, so wurden auch hier in erster Linie die genügsamen und ausdauernden italienischen Arbeiter beschäftigt. Aber je höher man hinauf kam, um so tiefer sank, ganz abgesehen von den wachsenden Schwierigkeiten der Verpflegung einer so großen Armee von Leuten, ihre Leistungsfähigkeit. Unter den größten Schwierigkeiten mußte jedes Stück Brot, mußte das Fleisch, jede Flasche Getränk, mußte endlich auch das Handwerkszeug sowie das Heizmaterial für die oben errichteten Arbeiterbaracken von Zermatt aus heraufgeschafft werden. Ganze Karawanen von Saumtieren und Treibern waren für die Verpflegung und zur Neubeschaffung und zum Ersatz der Werkzeuge, des Sprengmaterials und zur Befriedigung hundert andrer beim Bau sich einstellender Bedürfnisse nötig. Und wie gering fiel dem gegenüber, sobald man in bedeutende Höhen kam, die Arbeitsleistung aus. Die Bergkrankheit, die schon das Ersteigen großer Höhen so sehr erschwert und die bei den ersten Expeditionen auf den Montblanc und andere Berge von bedeutender Höhe sich als ein noch unbekanntes und fast unbesiegbares Hindernis einstellte, machte den Arbeitern beim oberen Drittel des Bahnbaues das Leben gewaltig sauer. Selbst die stärksten Leute wurden schlaff, arbeitsunlustig und auch -unfähig, sobald sie einige Wochen in dieser Höhe zugebracht hatten, und man mußte zuletzt zu den kostspieligeren, aber die dünne Bergluft doch besser gewöhnten Wallisern seine Zuflucht nehmen, um nur überhaupt mit dem Bau fortschreiten zu können. Aber auch mit ihrer Hilfe ging die Arbeit in der Höhenregion von 2500 bis über 3000 m nur langsam von statten. Die Berechnungen der Ingenieure beweisen, daß selbst die kräftigsten Leute in der Höhe von 3000 m nur noch den dritten Teil der durchschnittlichen Arbeitskraft eines Mannes im Thale besitzen. Abgesehen von dieser geringen Arbeits-



Montierung eines Trägers der Findelenbachbrücke.

leistung aber wurde es nötig, die Arbeiter in kurzen Zwischenräumen ins Thal zu entlassen und andre anzunehmen, wenn man nicht den Ausbruch dauernder Krankheiten befürchten wollte.

Unter diesen Schwierigkeiten mußten die Tunnels gebohrt, die Felsen gesprengt, die Brückenpfeiler gemauert und die Eisenkonstruktionen verlegt werden. Nicht allein die Kälte, der Sturm und alle Unbilden der Witterung — denn auf dem Gornergrat sieht's oft auch mitten im Sommer recht winterlich aus — mußten ertragen werden, sondern oft galt es, in den schwierigsten Stellungen, an schwindelnden Abgründen zu arbeiten und am Schluß des Tagwerks hieß es, sich oben in den Bergen mit einem kärglichen Nachtlager zu begnügen, dem es auch an den bescheidensten Bequemlichkeiten fehlte.



Viadukt der Findelenschlucht.

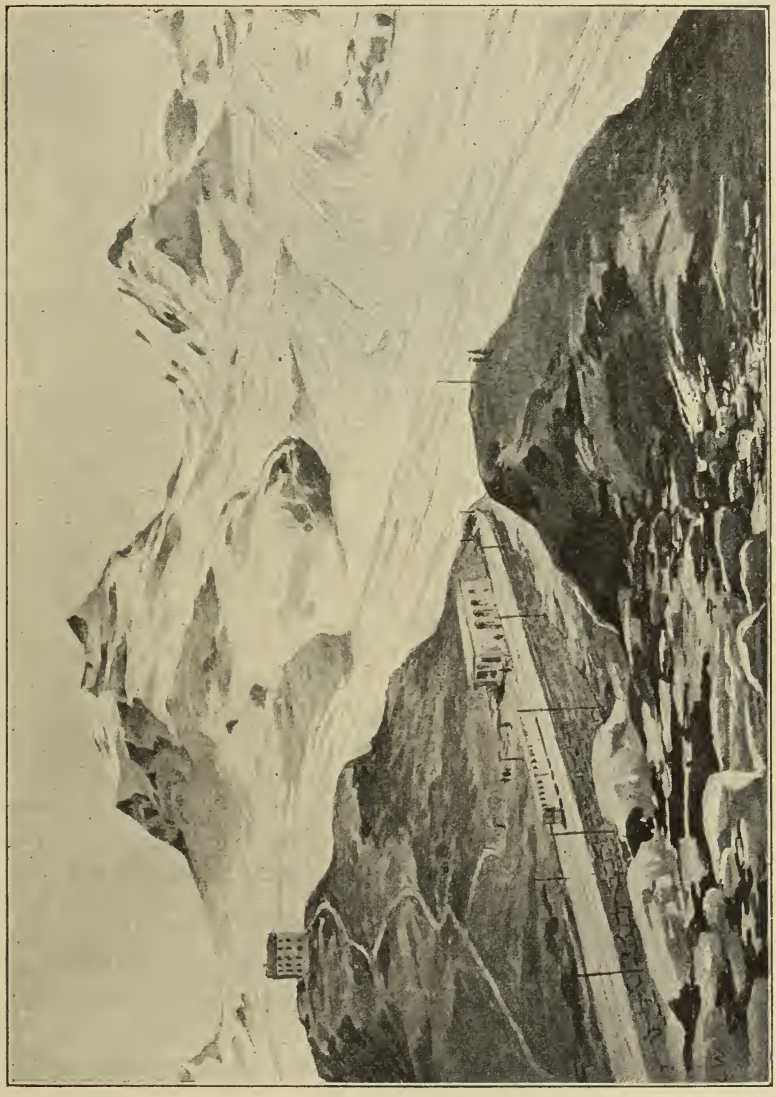
Was die technische Ausführung der Linie betrifft, so steigt die 9 km lange Zahnradbahn mit einer durchschnittlichen Steigung von 20 auf 100 an den Bergabhängen hinauf, indem sie größtenteils der Linie des Saumpfades folgt und nur die steilsten Strecken desselben durch größere Schleifen ermäßigt. An Kunstbauten ist zu Anfang eine 27 m lange Brücke über die Visp vorhanden. Bald darauf folgt der imposante Viadukt des Findelenbachs, der eine Gesamtlänge von 120 m und zwischen seinen turmhohen Pfeilern eine Spannweite von 73 m besitzt. Links von diesem Viadukt sieht man bei der Auffahrt den wilden Findelenbach zwischen hohen Felswänden herabschießen. An einer Stelle ist sein Lauf durch ein Wehr gefaßt, und ein 200 m langes Fallrohr leitet sein Wasser den Turbinen des rechts vom Viadukt gelegenen Elektricitätswerkes zu, wo drei große Turbinen ebenso viel Dynamomaschinen von hoher Stromspannung und einer Gesamtkraft von 750 Pferdekräften in Bewegung setzen. Bei der Fortsetzung der Fahrt steigt die Bahn im dunklen Schatten des Waldgebietes mit mäßiger Steigung bergan, bald eine Galerie, bald ein kurzer Tunnel oder eine steile, aufgemauerte Böschung zeugen von den Schwierigkeiten, die beim Bau zu überwinden waren. Ein überraschendes Bild zeigt sich bei der

Einfahrt in den Schwarzfluhtunnel, in dessen Rahmen zwischen den Konturen schlanker Arven plötzlich der himmelhohe und furchtbar schroffe Felsenzahn des Matterhorns erscheint. In einer mächtigen Schleife wird die Station Riffelalp erreicht mit den umfangreichen, stets von Engländern überfüllten Anlagen des Hotels Riffelalp. Wie von der bereits passierten Station Findelenbach, so lassen sich auch von Riffelalp und endlich auch von der nun in zwei weiteren kühnen Schleifen erklommenen Station Riffelberg in 2570 m Höhe höchst lohnende Ausflüge und Gletscherwanderungen unternehmen. Es ist eben nicht eine gewöhnliche Bergbahn, sondern eine Hochgebirgsbahn, die uns in geraumer Ausdehnung durch alle Gebiete der Alpenpracht hindurchführt und die verschiedensten Eindrücke nacheinander erschließt. Und eben hierin beruht der hohe, andre Bergbahnen weit übersteigende Wert der Bahn auf dem Gornergrat. Von Riffelberg oder Riffelhaus geht es nun zwischen immer mächtiger emporwachsenden Berghäuptern am spitzen Riffelhorn vorüber, das Auge auf die weißen Abhänge des Monte Rosa, des Lyskamms, der Zwillinge und andrer Fürsten der Walliser Bergwelt gerichtet, zur scharfen Schneide des Gornergrates empor, wo wir 80 Minuten nach der Abfahrt von Zermatt eintreffen. Die Eindrücke, die uns hier erwarten, schildert unsre folgende Abbildung besser als es das Wort vermöchte.

Der Schwarzfluhtunnel mit dem Ausblick auf das Matterhorn.

Schließlich sind über den Betrieb der Bahn auf dem Gornergrat noch einige Worte zu sagen. Daß derselbe auf elektrischem Wege stattfindet, war hier, wo so viele ungestüme Gebirgsbäche ihre Kraft verschwenderisch ausstreuen, gewissermaßen selbstverständlich. Schon oben wurde gesagt, daß das angestaute Wasser des Findelenbachs es ist, welches die Energie für den Betrieb der Bergbahn liefert. Die erzeugte Elektricität hat eine

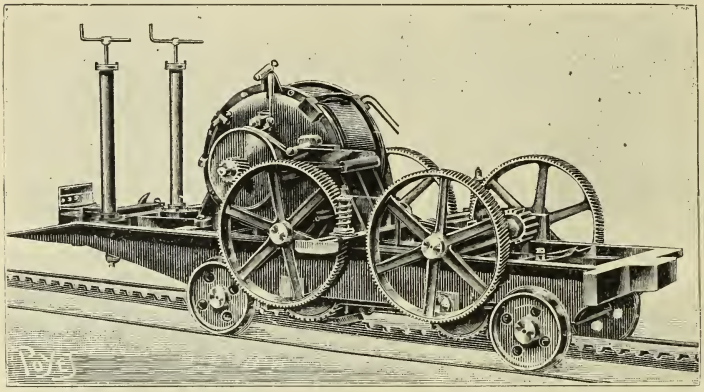
Spannung von 5400 Volt und wird in starken Kabeln als Drehstrom mehreren Punkten der Bahn zugeführt, wo durch Transformatoren die Spannung auf ein Zehntel erniedrigt wird. Dieser Betriebsstrom von 540 Volt wird durch eine Luftleitung längs des Schienenstranges bis zum



Die Endstation auf dem Gornergrat.

Gipfel geführt, während die zu den Transformatoren gehenden Kabel auf dem kürzesten Wege den Berg hinauf geleitet sind. Die Lokomotiven sind sehr klein und leicht, denn obwohl sie eine Kraft von 180 Pferdestärken entwickeln können, beträgt ihr Gewicht nicht mehr als 10 Tonnen. Auf dem in der letzten Abbildung wiedergegebenen Rahmen der Lokomotive befinden

sich zwei neunzigpferdige Elektromotoren, deren Geschwindigkeit durch ein Zahnradvorgelege auf ein Zwölftel vermindert wird. Durch jeden Motor wird eines der beiden hintereinander in die Abtsche Zahnstange eingreifenden Triebräder bethätigt. Die Zahnstange liegt zwischen den beiden Schienen, auf denen sich die vier außerordentlich kleinen Laufräder bewegen. Jede Lokomotive vermag einen großen geschlossenen Wagen mit Glasscheiben für 60 und einen offenen Wagen für 50 Personen bergauf zu schieben, und zwar wird diese einschließlich der Lokomotive 28 Tonnen betragende Last mit einer Geschwindigkeit von 7 km pro Stunde befördert; auch beim Bergabfahren wird diese Geschwindigkeit aus Sicherheitsgründen nicht überschritten. Da jeder Zug 180 Pferdekräfte beansprucht und drei Züge, wenigstens bei starkem Verkehr, gleichzeitig in einer Richtung verkehren sollen, so wird die vorhandene Kraft von 750 Pferdekräften den Ansprüchen reichlich genügen. Man kann mit ihrer Hilfe etwa 250 Personen stündlich auf den Gipfel befördern, was gewiß auch den höchsten vorkommenden Ansprüchen genügen wird, obgleich sich die Zahl der Personen, welche Zermatt in den letzten Jahren besuchten, außerordentlich vermehrt hat und auf ungefähr 30000 Gäste geschätzt wurde. — Zum Schluß teilen wir bei dieser Gelegenheit noch eine interessante Zusammenstellung der verschiedenen höheren Bergbahnen in der Schweiz mit. Die Rigibahnen, mit denen der Anfang gemacht wurde, gehen nur bis 1750 m, diejenige des Stanserhorns erreicht 1900, die Pilatusbahn 2130 m. Am Brienzer See bleibt die Zahnradbahn auf die Schynige Platte hinter der des Pilatus um 60 m zurück, diejenige des Brienzer Rothorns übertrifft dieselbe dagegen um mehr als 200 m, denn sie erreicht einen Gipfel von 2350 m. Nun geht die Zahnradbahn des Gornergrats bis in eine Höhe von 3100 m und beim fortschreitenden Bau der Jungfraubahn wird auch sie von den Stationen der letzteren Schlag um Schlag überholt werden, bis endlich die Gipfelstation der Jungfraubahn sich um volle 1000 m höher erheben wird, als der jetzige höchste Punkt des Alpenlandes, den die Lokomotive erreicht hat.



Elektrische Lokomotive der Gornergratbahn.

Die Gewinnung deutschen Marmors.

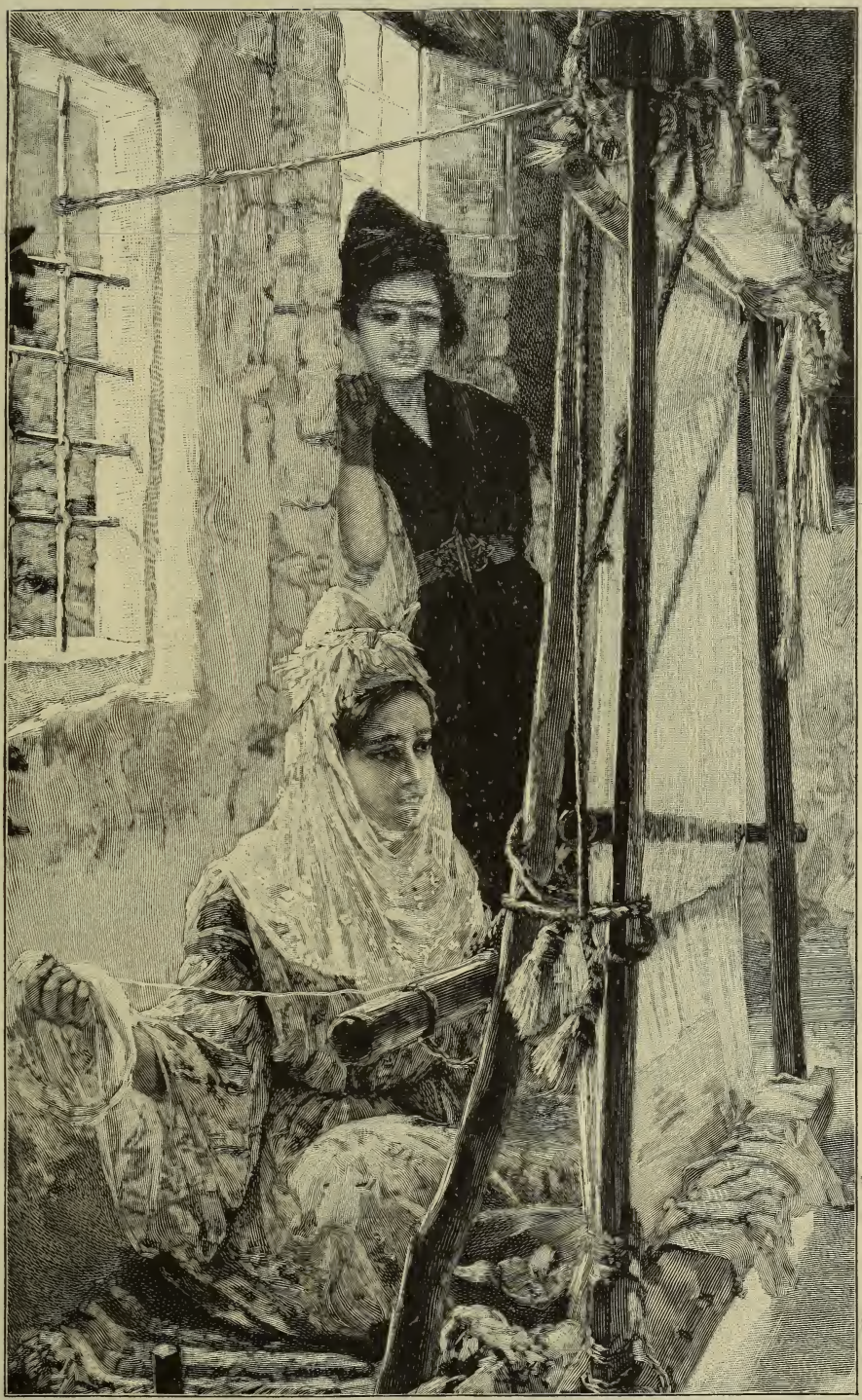
(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Ein Stoff, der von alters her zu Gebilden der Architektur und Kunst mit Vorliebe benutzt wurde, ist der Marmor. Schon die alten Griechen benutzten ihn zur Herstellung ihrer unvergleichlich schönen Standbilder, mit denen sie ihre Götter und Helden feierten. Das Material zu diesen Kunstwerken wurde in den Marmorbrüchen des Pentelikon gewonnen und in den Kunstwerkstätten des benachbarten Athens verarbeitet, wo die Werke entstanden, die noch heute die Bewunderung der Kunstfreunde auf sich ziehen. Was dieses Material besonders geeignet machte, war die schöne weiße oder ins Gelbliche spielende Farbe, sowie die leichte Bearbeitungsfähigkeit, eine Folge des gleichmäßigen Gefüges. Es war daher der pentelische Marmor mit Recht bekannt und berühmt. — Ein weiteres, berühmtes Lager von Marmor war das von Carrara, einem Thale in den Apenninen. Die dortige Gewinnung ist schon sehr alt, es finden sich daselbst noch rohe Blöcke, die das römische Bruchzeichen an sich tragen, und heute noch beträgt die jährliche Gewinnung annähernd 180 000 Zentner, im ungefähren Werte von 6 Millionen Lire. — Das Vorkommen des Rohstoffes ist durchaus nicht selten, denn ganze Gebirgszüge bestehen aus demselben. Mineralogisch ist der Stoff kohlensaurer Kalk, also eine Verbindung der sogenannten Kalkerde mit einer Luftart, der Kohlensäure. Das Juragebirge ist z. B. ein Niederschlag, der sich in vorgeschichtlichen Zeiten, zum Teil an geeigneten Stellen noch heute, aus dem Wasser abgeschieden und auf den Boden niedergesenkt hat. Diese Bildungsweise ist auch der Grund, weshalb sich der Marmor in so mannigfaltiger Form und mit so verschiedenartigem Gefüge und Farbenmuster zeigt. Die Färbung ist meistens von der Beimischung irgend eines Metalloxydes und die Musterung vielfach von eingeschlossenen Muscheln und organischen Ueberresten der vorweltlichen Lebewesen, wie Korallen und dergleichen veranlaßt. Trotz des häufigen Vorkommens ist der zu Kunstgegenständen geeignete Marmor ziemlich selten und das Auffinden eines verwendbaren Marmorbruches ist für die Umgegend stets ein wichtiges Ereignis, das oft Veranlassung zu einer blühenden Industrie gibt. Eine solche Industriestelle finden wir in dem freundlichen Orte Kiefersfelden bei der österreichischen Feste Kufstein.

Das Gebiet des muntern Waldbaches, der Kiefer, die eine nie versiegende Kraftquelle zur Bearbeitung des Marmors darbietet, hat durch die

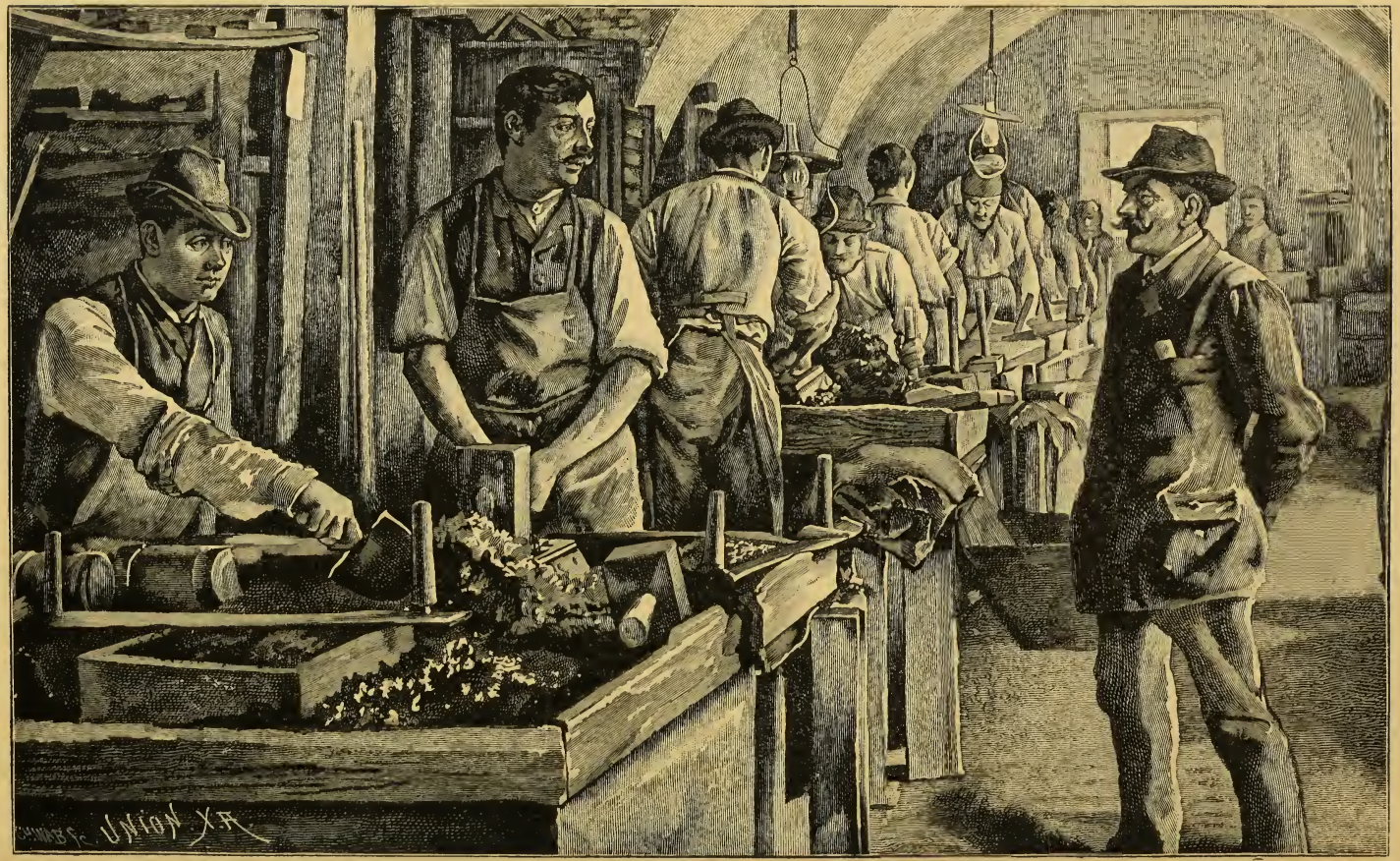
Aus dem Adneter Bruch.

Einführung der Marmorindustrie ein ganz verändertes Aussehen bekommen. Der kräftige Gebirgsbach, der schon seit Jahrhunderten der Industrie dienstbar ist, hatte früher eine ganz andre Aufgabe zu erfüllen. Vom Jahre 1580 an bis in die sechziger Jahre unsres Jahrhunderts befanden sich dort kaiserliche Eisenwerke, denen von Seebach und Kössen her zu Wasser und zu Lande Erze zugeführt, dort im Hochofen geschmolzen und in den an demselben Wassergefälle gelegenen Hammerwerken zu Schmiedeeisen und Stahl verarbeitet wurden. Die großartige Entwickelung des Eisenhüttenbetriebes hat jedoch die bisherige Betriebsweise unrentabel gemacht, die Werke waren wegen ihrer weniger günstigen Lage gezwungen, zu einem andern Industriezweige



Teppichweberei in Algier.

Siehe Seite 102.



Bereitung der Mosaikmarmorplatten.

Siehe Seite 95.

überzugehen. Die düstern Oefen und Hämmer, die Kohlenmeiler mit ihren aufgespeicherten Eisenbarren sind verschwunden. Statt des rußgeschwärzten Eisenarbeiters, der seinen funkensprühenden Eisenhammer verließ, eilt heute der weißbestaubte Steinmetz mit der zünftigen Papiermütze auf dem Kopfe an uns vorüber dem heimatlichen Herde zu. Die verrußten Schmelzhütten sind nun durch weißgetünchte langgestreckte Werkstätten verdrängt, die von Marmorvorräten umgeben sind. Die mittels der alten schwarzen Schlacken befestigten und gangbar gemachten Wege werden jetzt durch die abfallenden Marmorsplitter verbessert. So wechseln im Laufe der Zeiten auch die Naturkräfte ihre Bestimmung und Verwendung, dem Menschen eine neue ersprießliche Thätigkeit bietend.

Anfangs wurde fast ausschließlich italienischer Marmor verarbeitet, der den weiten Weg von Carrara und Massa über den Brenner nehmen mußte. Um nun nicht von den Zollverhältnissen abhängig zu sein, erwarb die Gesellschaft, welche sich hier niedergelassen, eine Reihe Salzburger und Halleiner Brüche als Eigentum. In kaum zu erschöpfenden Mengen findet sich dort der Marmor in mächtigen Schichten und auf 4 km langen Lagern sich erstreckend in Untersberg, dem sagenreichen, seit Jahrhunderten schon betriebenen Marmorfundorte. Der wertvolle Stoff findet sich hier meist in gelblichrötlichen Tonfärbungen. Da in Rücksicht auf die demnächstige Verwendung darauf Bedacht genommen werden muß, möglichst große Stücke zu gewinnen , so ist die Sprengarbeit ausgeschlossen und die Loslösung der Blöcke aus dem Gebirgszusammenhang ist bei der immerhin bedeutenden Härte des Marmors eine mühevolle, langwierige Arbeit. Mannsbreite Gänge, sogenannte Schrotte, werden in die Felsen getrieben, von denen aus das loszutrennende Stück mittels Keilen abgehoben wird, wenn man nicht den bei bergmännischen Arbeiten vielfach benutzten, ganz ohne Stoß und Schlag wirkenden Druck benutzen will, der dadurch entsteht, daß an der beabsichtigten Bruchstelle trockene Hölzer eingesetzt werden; diese werden mit Wasser befeuchtet und die kapillare Ausdehnung des Holzes bewirkt einen starken Druck, dem nichts widersteht. Lautlos trennen sich die Massen an der beabsichtigten Stelle, ohne in Brüche zu gehen. Jede Bruchstelle würde die Brauchbarkeit des fertigen Stückes in Frage stellen und das Material sowie auch die darauf verwendete Arbeit wertlos machen.

Die Arbeit der Gewinnung dieser großen Marmorblöcke ist keineswegs ungefährlich und erfordert große Sorgfalt und Vorsicht. Nachdem, wie in der vorstehenden Abbildung gezeigt, ein größerer Block freigelegt worden ist, wird er durch eiserne Keile in die Höhe gehoben, so daß kräftige Hohlkugeln unter denselben geschoben werden können, die ihn nunmehr tragen. Ein gleichmäßiger Gesang ertönt dabei, damit die erforderlichen Hammerschläge möglichst gleichmäßig wirken. Die gespannteste Aufmerksamkeit ist bei dieser Arbeit erforderlich, denn niemand ist im stande, genau anzugeben, in welchem Augenblick und nach welcher Richtung die mitunter bedeutende Masse des Blockes ins Rollen kommen wird. Die Arbeiter müssen jeden Augenblick darauf gefaßt sein, sich durch einen raschen Sprung vor dem ins Rollen

Steinhobelmaschine.

Steinmetzwerkstätte.

geratenen Ungetüm zu retten. Da die Blöcke aber meistens gegen die Bruchsohle hin rollen, so wird in dieser Richtung ein Schotterhaufen angelegt, an den sich der Block festrennt. Die abgetrennten Blöcke, die eine Größe von 200 Kubikmeter und ein Gewicht von cirka 500 Tonnen erreichen, werden nun nach Bedarf in geeignete Größen gebracht und im Rohen vorgerichtet, so daß der Transport überflüssiger Massen vermieden wird.

Die Fahrt, die mit mannigfachen Gefahren verbunden ist, wird mittels Pferden bewerkstelligt, die in langer Reihe die schweren Lasten weiterschaffen. Besonders im Winter genügt das Einbrechen oder Nachgeben der Eisdecke, das Reißen einer Kette und das Anstoßen an ein unter der Schneedecke verborgenes Hindernis, um einen ganzen Transportzug in die Tiefe zu stürzen. Im wirren Knäuel verstricken sich dann die Pferde, die nur mit großer Schwierigkeit zu lösen und aus ihrer gefährlichen und hilflosen Lage zu befreien sind. — Um dergleichen Vorkommnisse möglichst zu vermeiden, ist auf dem Untersberger Bruche eine andre Beförderung eingeführt, die auf der Anwendung der Ausgleichung der Lasten mittels des Drahtseiles beruht. Zwei durch ein Drahtseil verbundene Wagen vermitteln unter Anwendung aller neuesten Errungenschaften der Technik den Transport der Steine von den hochgelegenen Brüchen zur Thalsohle hin. Eine besondere Betriebskraft ist dabei nicht erforderlich, da die Blöcke durch ihre eigene Schwere zu Thal geführt werden und gleichzeitig den leeren Wagen auf die Verladestelle hinaufziehen.

Nun beginnt die Bearbeitung und die zweckentsprechende Gestaltung der Marmorblöcke. Ein großer Teil des Marmors wird in der Gestalt von

Platten verwendet. Es spielt daher die Säge bei dieser Industrie eine wesentliche Rolle. Zwei Arten von Sägen sind besonders gebräuchlich. Bei der einen werden die sogenannten Sandsägen angewendet, Eisenbänder, zu deren Bewegung die benachbarte Wasserkraft der Kiefer als Betriebsmittel dient. Das eigentliche Schneiden des Marmors wird durch eingestreuten Quarzsand bewerkstelligt. Bei der andern Art werden Diamantsägen benutzt. In diese Sägen sind Diamantsplitter mit geringen Vorsprüngen eingesetzt, welche den Schnitt bewirken, ohne wegen ihrer großen Härte selbst Schaden zu leiden. Das Einsetzen der Diamantsplitter in das Sägeblatt erfordert sehr geschickte Arbeiter. Mancher Diamantsplitter verschwindet bei der Arbeit und geht im Marmormehl verloren. Dennoch können die Diamantsägen dieselbe Arbeit in fünf- bis sechsmal kürzerer Zeit als die Sandsägen bewältigen und die gleichen Steindicken dabei durchschneiden. In neuester Zeit ist es nun gelungen, mittels eines elektrischen Verfahrens einen Stoff zu gewinnen, der fast die Härte des Diamantes besitzt und in großen Stücken gewonnen werden kann. Er ritzt Glas mit großer Leichtigkeit und ersetzt mit großem Vorteil den harten Korund, der unter dem Namen Schmirgel zum Schleifen, Polieren und dergleichen Arbeiten bereits zahlreiche Verwendung findet. Es ist nicht zu bezweifeln, daß mit dem neuen Stoff, dem von Acheson erfundenen „Karborundum", ein wirksames Mittel zur Bearbeitung des Marmors gefunden worden ist.

Die Diamantsägen kommen gewöhnlich zur Anwendung, wenn es sich darum handelt, an Ort und Stelle in möglichst kurzer Zeit über die Verwendbarkeit eines Blockes für einen bestimmten Zweck Klarheit zu gewinnen. Bei dem Zerschneiden ist es zur Vermeidung der Erhitzung der Sägeblätter sowohl wie zum Ausspülen des Sägeschlammes erforderlich, die Schnittstelle reichlich mit Wasser zu bespülen. Hierdurch wird die Schnittfläche stets

Transport eines Blockes mittels Winde.

rein gehalten. Die Sägen werden meist in den Brüchen aufgestellt. Sind lediglich ebene Flächen herzustellen, so kommen die hierfür bestimmten Stücke unter den Steinhobel. Dieser besteht aus einem hin und her laufenden Tische, auf dem der zu bearbeitende Stein behufs Hobelns aufgelagert werden muß. Zwei kräftige Ränder tragen das Hobeleisen aus gut gehärtetem Stahl, oder den Meißel, der beim Arbeitsgange den Stein berührt, beim Leergange sich

Punktieren nach dem Gipsmodell.

aber abhebt. Während des Arbeitsganges erfolgt der Gang langsam, wohingegen zur Abkürzung der Arbeitszeit der Leergang sich rasch vollzieht. Sobald der rauhe Block richtig gelagert worden ist, wird die Maschine in Thätigkeit gesetzt und nimmt schrittweise die geeignete Spanstärke weg, je nach Bedarf in mehrfachen Gängen. Denn wie beim Bearbeiten des Holzes kann nach der Art der Bearbeitung nur ein Span von bestimmter Stärke mit einemmal abgetrennt werden.

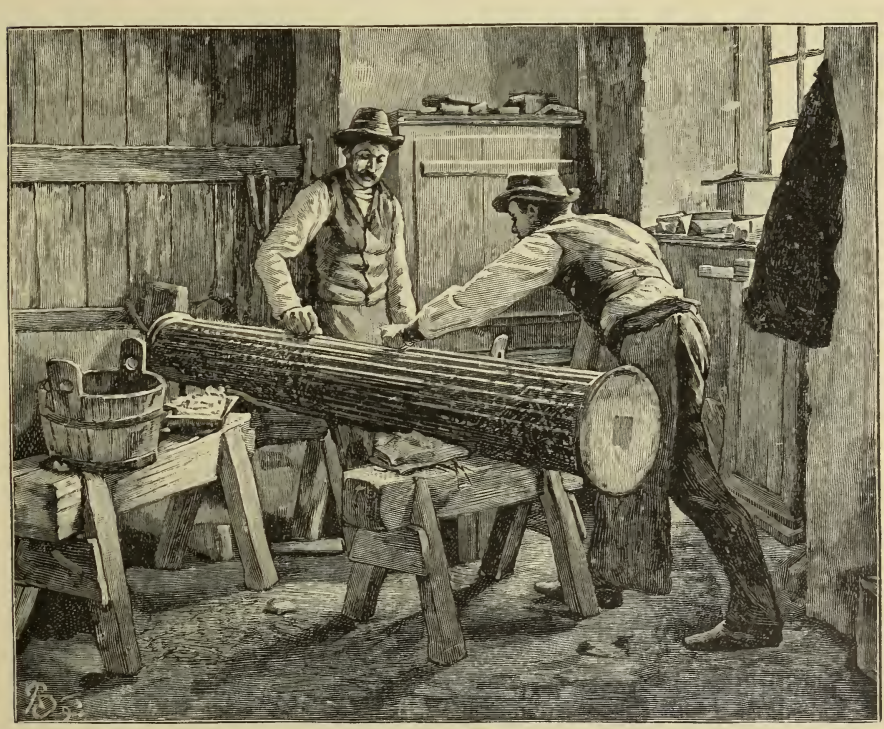
Man benutzt zunächst das gröbere, später nach Bedarf das feinere Schlichteisen bis zur vollendeten Formgebung, wie es der Architekt verlangt. Auch hierbei ist eine Kühlung mit Wasser geboten. Mit dem Hobel können nur gerade Formen hergestellt werden. Es wäre aber Irrtum anzunehmen, daß nunmehr die Formgebung erschöpft sei und der Steinmetz andre Formen mit der Hand ausarbeiten müßte. Auch hier hat die erfinderische Technik Mittel und Wege gefunden, mannigfache Arbeiten billig und in gleichmäßigen Stücken fertig zu stellen. Sie benutzt dazu die bekannte Drehbank sowie die Fräsemaschinen, die in außerordentlich mannigfacher Weise zur

Verwendung kommen. Gibt es doch in der Metallbearbeitung Fräsemaschinen, welche Formen herstellen, die man mit Staunen betrachtet. Ja es ist möglich, mit ihnen Waffenteile so vollkommen herzustellen, daß kaum noch ein Feilstrich oder irgend eine Handarbeit erforderlich ist, um die Waffe fertig zusammenzustellen. In ähnlicher Weise werden Marmorteile bis auf die ins einzelne gehenden Formen aufs Vollendetste hergestellt. Auch die Vorarbeiten, welche zur Herstellung der äußern Formen erforderlich sind, deren Umrisse im groben bisher durch Handarbeit hergestellt wurden, werden durch Fräsearbeit wesentlich erleichtert und vereinfacht.

Die letzte Bearbeitung, welcher der Marmor unterworfen wird, ist die des Schleifens und Polierens. Die zu bearbeitenden Flächen werden mit Sandstein, Sand, Bimsstein, Schmirgel oder Karborundum zum Mattglanz geschliffen. Alsdann werden diese Flächen mit verschiedenen Poliermitteln so lange abgerieben, bis sich die Naturpolitur bildet und das feinste Geäder lebendig zu Tage tritt.

Selbstredend fällt bei künstlerischen, den eigentlichen Bildhauerarbeiten, die Hauptaufgabe dem Bildhauer zu und die Verwendung der mechanischen Hilfsmittel tritt in den Hintergrund zurück. Sache des Architekten ist es, die Bauglieder zu einem künstlerischen Gedanken zusammenzufassen.

Von künstlerischen Marmorarbeiten, wie Büsten, Standbildern und andern Kunstwerken wird vor ihrer Herstellung in Marmor ein genaues



Polieren einer Säule.

Modell aus einem leichter zu bearbeitenden Stoffe, gewöhnlich aus Gips angefertigt. Nach diesem Modell meißelt ein geschickter Arbeiter, der Punktierer, mit der Punktiermaschine Punkt für Punkt in möglichst großer Zahl nach dem Modell auf den Marmor, zunächst die ganze Arbeit, ohne auf die feineren Details zu sehen, heraus. Da die Maschine ein außerordentlich genaues Arbeiten ermöglicht, so ist die Arbeit, wenn der Punktierer sie dem eigentlichen künstlerischen Marmorbildhauer übergibt, fast fertig, und dem Künstler fällt nur noch die allerdings sehr schwere Aufgabe zu, intimere Züge und die letzten Feinheiten anzubringen.

Um die Marmorabfälle verwerten zu können, hat man in Kiefersfelden die Herstellung von Mosaikplatten eingeführt. Zu diesem Zwecke werden die Bruchstücke passend verkleinert, mit Sand und Zement vermengt, in Formen geschlagen und schließlich geschliffen. Hierbei kommt die Marmorkörnung wie beim Terrazzoboden wieder zur Geltung. Durch geschmackvolle Zusammenstellung der Muster kann der Fußbodenbelag für verschiedene Verwendungszwecke mit einfacher und reicher Ornamentik versehen werden. Die Platten haben bei erheblicher Härte noch den Vorteil, daß sie bei Neubauten die unvermeidlichen Senkungen ertragen, ohne Risse zu bekommen, da sie in den Fugen nachzugeben im stande sind.

In glänzender Weise wurde der deutsche Marmor von Kiefersfelden durch die Abteilung für das bayerische Kunstgewerbe in Amerika auf der Weltausstellung zu Chicago eingeführt. Die Kollektivausstellung war vor ihrer Reise über den Ozean in München zu sehen und gab Zeugnis von dem guten, geläuterten Geschmack, der die bayerische Industrie beseelt. Einen Glanzpunkt bildete das Thürgewinde des Marmorwerkes Kiefer. Reich, jedoch nicht überladen, erfreuten diese Formen durch ihre Farbe, ihren Glanz und ihren edlen Stil jeden Kunstfreund.

Algerische Teppichknüpferei.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Die Kunst des Teppichknüpfens, deren Produkt die Smyrna- oder Knüpfteppiche sind, ist im Orient seit uralten Zeiten heimisch. Schon mehrere Jahrhunderte vor Christi Geburt ist die einfache Technik dieser Knüpfarbeit, die sich in ihren Einzelheiten bis heute kaum geändert hat, auch nach Europa gekommen. Jetzt wird die Knüpferei in allen Ländern ausgeübt, und wie jede reine Handfertigkeit, stellt sie sich natürlich am billigsten dort, wo die Arbeit am niedrigsten bezahlt wird, das heißt noch heute in den orientalischen und den südlichen Mittelmeerländern. Eben hier ist denn auch der Ort, wo noch jetzt die Knüpfarbeit als wirkliche Kunst, nicht nur als Handfertigkeit betrieben wird. Auch in Algier, der nächsten und vom Mutterlande am meisten begünstigten Kolonie Frankreichs, gehört die Teppichknüpferei zu den verbreitetsten, meist von Frauen und Mädchen betriebenen Industrien.

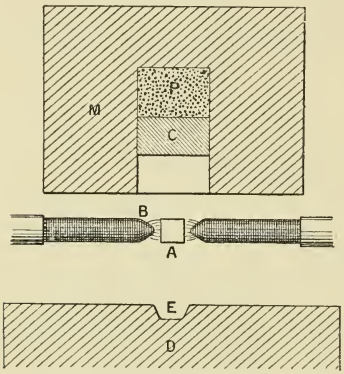
Die einfache Technik der orientalischen Teppichproduktion ist mit wenigen Worten erklärt. Unsre ganzseitige Abbildung, die Arbeit an einem Teppichwebstuhl der kleinsten Art darstellend, zeigt die eine Hälfte oder die Unterlage des Gewebes, die Kette aus Woll-, Baumwoll- oder Leinenfäden, welche zwischen dem oberen und unteren Baum des Rahmens ausgespannt sind. Der zweite Teil des Teppichs, bei Geweben der sogenannte Schuß, besteht aus kurzen Fäden verschiedener Farbe, die, mit der Hand in die Kette eingeflochten, mit ihren Endfäden verknüpft werden, und durch ihren Farbenwechsel lassen sich Muster von viel größerer Anmut und Verschiedenheit herstellen, als es auf dem Teppichwebstuhl, wenn nicht seine Einrichtung gar zu kompliziert sein soll, möglich ist. Ein andrer Vorzug der Handweberei besteht darin, daß die Schüsse, die auf dem mechanischen Webstuhl durch die Webelade festgeschlagen werden, hier mit Hilfe des Kammes oder Klopfeisens viel besser befestigt werden können, wodurch die Handarbeit eine größere Dauerhaftigkeit erhält.

Die Fabrikation von Diamanten.

Die Erzeugung künstlicher Diamanten ist seit Jahren einer der glühendsten Wünsche der Chemiker, denen nichts mehr unmöglich scheint. Der Stein der Weisen, der Kupfer in Gold verwandelt, das Perpetuum mobile, das Kraft aus nichts erzeugt, der Flug des Menschen, der schon manches Opfer gefordert hat, diese Probleme sind älter und ehrwürdiger als das der Diamantenerzeugung. Dafür aber steht das letztere der Erfüllung doch wesentlich näher als die ersteren.

Es ist bekannt, daß der elektrische Schmelzofen, oder bei Versuchen im kleinen die ungeheure Hitze des elektrischen Bogenlichtes neben vielen anderen Aufgaben auch diejenige der Diamantenerzeugung der Verwirklichung näher gebracht hat. Die Schmelzung und Verflüchtigung des Kohlenstoffs in den elektrischen Oefen von Moissan und andern Chemikern hat in der That Diamanten, wenn auch nur solche von verschwindender Größe, zuwege gebracht, aber Wissenschaft und Technik sind weit entfernt, sich mit diesen Erfolgen zu begnügen. Diese Diamantenherstellung im elektrischen Ofen soll hier nicht ausführlich behandelt, sondern nur mit kurzen Worten gestreift werden. Moissan hat kleine Diamanten schon vor sechs Jahren hergestellt, indem er kohlenstoffhaltiges Eisen im elektrischen Ofen schmolz und nach dem Ausgießen einer möglichst raschen Abkühlung unterwarf. Es bildet sich dann zunächst eine starke Kruste, innerhalb deren sich der Kern des Eisens weiter abkühlt. Flüssiges Eisen dehnt sich aber beim Erstarren bedeutend aus, und so wird der zuletzt fest werdende Kern des Eisens, der durch die umgebende dicke Rinde an der Ausdehnung verhindert ist, einen gewaltigen Druck auszuhalten haben. Unter diesem Druck scheidet sich der Kohlenstoff aus und bildet zum Teil schwarzes Graphitpulver, zum Teil aber auch kleine wasserhelle Diamanten, die man durch Auflösung des Eisen-

blocks in Salzsäure herausbekommt. Ein Verfahren von Moyat, welches größere Diamanten erzeugen soll, wird folgendermaßen ausgeübt. Ein Stahlcylinder, der auch durch den gewaltigsten Druck nicht gesprengt werden kann, wird mit Kohlenpulver, Eisenfeilspänen und flüssiger Kohlensäure gefüllt. Dann schraubt man den Behälter zu und leitet durch zwei isolierte Kohlenstäbe einen elektrischen Strom von genügender Stärke hindurch, um das Eisen zu schmelzen. Die verdampfende Kohlensäure übt gleichzeitig einen enormen Druck auf das schmelzende Gemisch von Eisen und Kohlenstoff aus und unter der Wirkung dieses Druckes ist das Eisen fähig, eine Menge von Kohlenstoff in gelöstem Zustande in sich aufzunehmen. Die Beladung irgend eines Körpers, in diesem Falle des Eisens, mit einem hohen Prozentsatz von gelöstem Kohlenstoff ist aber das Hauptgeheimnis der Diamantenherstellung. Der Kohlenstoff nämlich hat alsdann die Neigung, sich im Innern des Lösungsstoffes zu krystallisieren, und man braucht dann nur den letzteren zu entfernen, um die Kohlenstoffkrystalle oder Diamanten in reiner Form zu erhalten.



Schematische Darstellung der Majoranaschen Methode für die Erzeugung von Diamanten.

Nunmehr kommen wir zu einem neuen Vorschlage der Diamantenerzeugung, der zwar nicht so ernst zu nehmen ist wie die vorhergehenden, dafür aber wenigstens den unstreitigen Vorzug der Originalität besitzt. Es handelt sich, wie gesagt, bei der Diamantenherstellung in erster Linie um einen Körper, der unter geeigneten Umständen größere Kohlenstoffmengen zu lösen im stande ist. Solcher Körper aber gibt es außer dem Eisen noch mehrere, und einer darunter, dem man diese Fähigkeit gewiß nicht zugetraut hätte, ist nach neueren Versuchen die atmosphärische Luft. Bei einer Reihe von Experimenten, vorgenommen, um die Auflösung fester Körper durch Gase zu beweisen, bemerkte man, daß die Kraft und der Glanz eines elektrischen Lichtbogens, von welchem der Luftzutritt hermetisch abgeschlossen wird, allmählich abnimmt. Als Ursache dieser Erscheinung ist bald die zunehmende Beladung der Luft, welche den Flammenbogen umgibt, mit Kohlenstoff erkannt worden. Das geringe in der hermetisch verschlossenen Glocke befindliche Luftquantum wird unter der Einwirkung des elektrischen Lichtbogens durch seine Wärme und die entwickelten Gase einem wachsenden Druck ausgesetzt und damit befähigt, eine um so größere Menge von Kohlenstoff in sich aufzunehmen. Die Luft wird alsdann undurchsichtig, das Bogenlicht scheint schwächer zu brennen und man hat, um kurz zu sein, nicht verfehlt, auch diese merkwürdige Erscheinung für die Ausscheidung von Kohlenstoff in krystallischer Form, mit andern Worten für die Diamantenerzeugung zu verwerten. Ein Weg dazu könnte nach den bisherigen Erfahrungen der Chemie vielleicht der sein, daß man die Luftpressung um den elektrischen Flammen-

bogen nach Kräften verstärkt, um eine solche Menge von Kohlenstoff zu lösen, daß sich der letztere beim Nachlassen des Druckes sehr plötzlich und in Form von Diamanten ausscheidet, wie er es im erkaltenden Eisen thut.

Diese Erklärungen genügen zum Verständnis eines ebenso närrischen wie originellen Vorschlages, den ein italienischer Chemiker für die künstliche Herstellung von Diamanten gemacht hat. Wir sehen in M auf der hier beigegebenen schematischen Darstellung des Majoranaschen Systems für Diamantenherstellung die Mündung einer Kanone oder eines Mörsers, welche gerade auf die Spitzen eines elektrischen Kohlenbogens gerichtet ist, während hinter dem letzteren eine feste Eisenmasse oder ein Amboß D mit einer kleinen Oeffnung E zum Auffangen des Geschosses bereit ist. Zwischen den Spitzen des elektrischen Lichtbogens befindet sich ein kleines in der Verflüchtigung begriffenes Kohlenstück A.

Jetzt vollzieht sich die Zündung. Die Pulverladung entflammt, das Geschoß saust aus der Mündung des Mörsers, gefolgt von dem enormen Druck der entwickelten Gasmengen. Es reißt den Kohlenkörper A zwischen den Stiften heraus, schmettert ihn in die Höhlung E hinein und setzt ihn im Momente, wo diese Höhlung durch das aufsprallende Geschoß C verschlossen wird, dem gewaltigsten Druck, den die menschliche Kraft hervorzubringen vermag, aus. Der Erfinder hofft, daß sich die Natur in diesem kritischen Moment zur Erzeugung einiger Diamantkrystalle bemüßigt fühlen wird. Wir hoffen es mit ihm, aber zu glauben vermögen wir es einstweilen noch nicht!

Anagrammaufgabe mit Buchstabenergänzung.

1. Manila.	3. Eid.	6. Emir.	9. Nadler.	12. Speier.
2. Salber.	4. Amberg.	7. Geibel.	10. Mast.	13. Angeln.
	5. Basel.	8. Norma.	11. Platen.	

Aus jedem dieser Wörter soll dadurch ein andres gebildet werden, daß man eine Umstellung der Buchstaben vornimmt und dann einen Endbuchstaben ergänzt; z. B. Pult = Pluto, Grabbe = Bergbau. Die neuen Wörter nennen:

1. eine Stadt in Italien,
2. eine Stadt in Deutschland,
3. einen Verbrecher,
4. eine Stadt in Italien,
5. eine Pflanze,
6. eine Stadt in Frankreich,
7. ein Volk,
8. eine Frucht,
9. eine aus der Geschichte der Maria Stuart bekannte Persönlichkeit,
10. einen Pflanzenteil,
11. eine durch eine Seeschlacht bekannte Stadt in Griechenland,
12. ein Land,
13. ein Land.

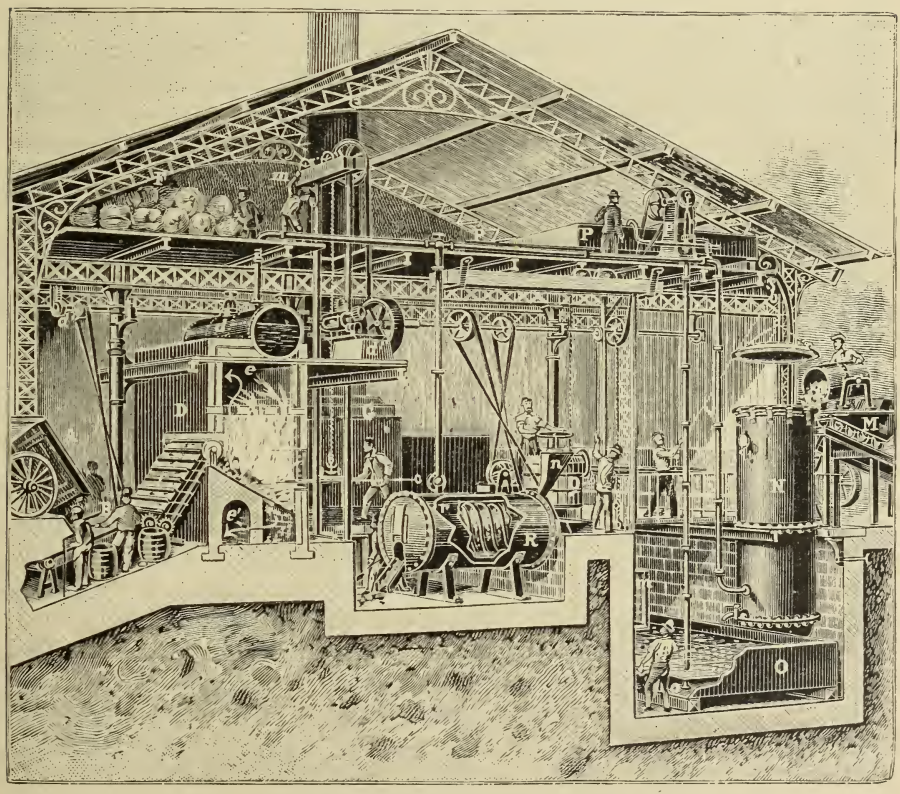
Sind alle Wörter richtig gefunden, so nennen die ergänzten Endbuchstaben einen berühmten deutschen Gelehrten.

Gewerbliche Verwertung städtischer Abfälle.

Die Beseitigung des Straßenkehrichts und der festen Abfälle im Hause ist eine Aufgabe, die den städtischen Verwaltungen viel Kopfzerbrechen macht. Früher hat man sich damit begnügt, den Straßen- und Hauskehricht einfach aus der Stadt zu entfernen und an irgend einem Orte der Umgebung aufzuhäufen. In der Umgebung großer Städte sind diese Abladeplätze für Müll und Straßenkehricht mit der Zeit zu wahren Bergen angewachsen, und durch ihren Geruch, durch ihre vom Winde verwehten Bestandteile bilden sie geradezu eine Gefahr für den Gesundheitszustand, um so mehr, als es auch noch vorkommen kann, daß ihre verwesenden organischen Stoffe durch den Regen ausgelaugt werden, in den Boden gelangen und das Grundwasser vergiften. In andern Fällen bemüht man sich, die Kehrichtmassen auf weitere Entfernung fortzuschaffen. So pflegen die Küstenstädte ihre Abfallstoffe häufig außerhalb der Hafenmündungen ins Meer zu verschütten, und in Berlin wird der Kehricht jetzt, nachdem die Versuche, ihn zu verbrennen, vorläufig nicht zu dem gehofften Erfolg geführt haben, durch große Schiffe spreeaufwärts gefahren und an einem unbewohnten, von der Stadtverwaltung angekauften Platz aufgehäuft.

Aber auch diese Beseitigungsmethode hat ihre Nachteile, sie stellt sich zu teuer und verleitet die mit der Müllbeseitigung beschäftigten Unternehmer, ihre Fuhrwerke, häufig während der Nacht, in unmittelbarer Umgebung der Städte auf abgelegenen Straßen oder Grundstücken zu entleeren, wodurch die vorhandenen Uebelstände noch vergrößert werden. In den letzten Jahren hat man deshalb, um die Kosten der Müllbeseitigung zu verringern, sich vielfach bemüht, Methoden zur Verwertung des Kehrichts für gewerbliche Zwecke ausfindig zu machen. Das einfachste und gründlichste System der Beseitigung ist zweifellos die Kehrichtverbrennung. In England, wo der stark mit Kohlenresten untermischte Kehricht der Haushaltungen die gesamten städtischen Abfälle leicht verbrennlich macht, ist dieses System vielfach und mit großem Nutzen durchgeführt worden. Die gesamte Müllabfuhr wird unsortiert in besondere, für diesen Zweck konstruierte Oefen geschüttet, und die erzeugte Hitze ist nicht nur groß genug, um den Müll bis auf unbedeutende Aschenreste zu verbrennen, sondern auch hinreichend, um noch Dampfkessel zu heizen oder andern nutzbringenden Zwecken zu dienen. So heizt das Elektricitätswerk von Shoreditch seine Kessel lediglich mit den Abgasen der Müllverbrennungsanlage, indessen sind die hierzu verwendeten Oefen sehr kostspielig, und nicht überall enthält der Kehricht so viel brennbare Bestandteile wie in England. In den meisten deutschen und französischen Städten würde man nach den vorhergegangenen Versuchen gezwungen sein, dem Kehricht bedeutende Mengen von Kohle hinzuzusetzen, um die Verbrennung zu ermöglichen, und dadurch wird auch diese Art der Beseitigung so kostspielig, daß man sich nur in Ausnahmefällen, wenn es gar keine andre Möglichkeit der Entfernung mehr gibt, dazu verstehen kann.

In den amerikanischen Städten, wo man ebenfalls bestrebt ist, sich des Kehrichts auf eine möglichst hygieinische Weise zu entledigen, sucht man durch besondere Prozesse dem Haus- und Straßenkehricht einerseits die düngenden, andrerseits die fettreichen Bestandteile zu entziehen, um sie für gewerbliche Zwecke nutzbar zu machen. Eine Müllverbrennung würde auch hier nur durch einen Zusatz von Kohle zu ermöglichen sein, weshalb man von dem englischen System von vornherein absieht. Diejenigen Häuser, welche sich der öffentlichen Kehrichtbeseitigung anschließen wollen, werden angehalten, den Kehricht schon bei der Aufhäufung derart zu sondern, daß die Asche einerseits, die organischen Bestandteile, wie Speisereste und dergleichen andrerseits, und endlich die nutzbaren Abfälle an Glas, Lumpen u. s. w. für sich abgefahren werden können. Die letzteren werden vielfach von speziellen Gewerbetreibenden abgeholt und verwertet. Die Asche wird mit einem Zusatz von Kohle verbrannt oder zu Dünger verarbeitet, und die Küchenabfälle werden durch besondere chemische Verfahren entweder auf ihren Fettgehalt behandelt oder ebenfalls in Dünger verwandelt. In New York ist eine besondere Fabrik im Betriebe, welche bedeutende Kehrichtmengen nach dem System Arnold verarbeitet. Der Kehricht wird in einen großen



Fabrik zur Verarbeitung städtischer Abfälle.

eisernen Behälter geschüttet und hier sieben Stunden lang durch Dampf von 4 Atmosphären Druck ausgelaugt. Die entweichenden Dämpfe schlagen sich in einem andern Behälter nieder und setzen hier die dem Kehricht entzogenen Bestandteile ab. Nach dem Trocknen und Pressen enthält der Bodensatz der Niederschlagspfanne sämtliche düngenden Bestandteile des Kehrichts in konzentrierter Form.

Wenn es nach diesen neuen Methoden fast überall in großen Städten möglich ist, den Kehricht nutzbringend oder doch ohne besondere Opfer zu beseitigen, so ist die Frage für eine kleine Stadt erheblich schwerer zu lösen. Welche Oefen oder Apparate man auch zur Verarbeitung des Kehrichts in Anwendung bringen mag, sie erfordern alle, wenn ihre Anlage sich bezahlt machen soll, einen ununterbrochenen Betrieb, der nur durch eine verhältnismäßig bedeutende Kehrichtmenge gewährleistet werden kann. Hier und da ist es wohl für mehrere benachbarte Städte möglich oder ratsam, sich zur Anlage eines gemeinsamen Kehrichtofens zu verbinden, doch ist auch das nur anzuraten, wenn Kanäle oder Flüsse einen sehr billigen Transport der Abfälle zu dem gemeinsamen Ofen erlauben.

Für solche Fälle, in denen nur mäßige Kehrichtmengen zu beseitigen sind, ist das Freyersche System der Kehrichtverarbeitung von großem Wert. Ein Freyerscher Ofen zur täglichen Beseitigung von 10 Tonnen Abfallstoffe stellt sich ungefähr auf 12000 Mark, und die bei der Verbrennung erzeugten Heizgase genügen theoretisch, um 50—60 Pferdekräfte hervorzubringen. Die in Wirklichkeit als Nebenprodukt der Verbrennung erzeugte Kraft hält sich jedoch in meist bescheideneren Grenzen. Nutzbringender als diese Kraftausbeute gestaltet sich in vielen Fällen die Verarbeitung des Kehrichts selbst, indem die dabei entstehenden Produkte, künstlicher Dünger, Schmieröle oder andre Fettstoffe und endlich die aus den Verbrennungsresten hergestellten Aschenziegel, nicht nur eine kostenlose Müllbeseitigung ermöglichen, sondern den Unternehmern auch noch Ueberschüsse einbringen. Unsre Abbildung gibt das Innere einer solchen Fabrik zur Verarbeitung städtischer Abfälle wieder.

Die in dieser Anstalt zu verarbeitenden Kehrichtmengen werden schon am Orte ihrer Entstehung nach trockenen, brennbaren Stoffen einerseits und nach fettreichen, organischen, verweslichen Bestandteilen andrerseits getrennt. Die brennbaren Kehrichtmengen, wie Ofenabfälle, Papier, Lumpen und dergleichen finden ihren Weg in die Anstalt bei A, die vorhin bezeichnete zweite Klasse von Abfallstoffen, besonders die Küchenabfälle umfassend, bei M. Verfolgen wir zuerst den kurzen Weg der bei A gelagerten Kehrichtmassen. Aus dem Wagen fallen die brennbaren Massen auf ein endloses Tuch B, um durch einen breiten Elevator direkt dem Verbrennungsofen D zugeführt zu werden. Die hier erzeugte Hitze dient zum Betriebe des kleinen Dampfkessels d und der daneben liegenden Maschine d', deren Treibwelle sämtliche Apparate der Fabrik in Thätigkeit erhält. Nicht so einfach ist der Weg der bei M in kleinen Transportwagen zugeführten organischen Abfälle. Sie fallen gleich nach ihrer Ankunft in einen großen Dämpfraum oder Kessel N, der in bestimmten Perioden, während die Dampfmaschine stillsteht, durch die

im Dachgeschoß und neben dem Kessel sichtbare Dampfleitung v von d aus gespeist wird. Der mehrere Stunden von Dampf durchzogene Kehricht gibt seinen Gehalt an Fett und Düngesalzen an den Dampf oder das sich im Kessel N niederschlagende Wasser ab, welches durch den unteren Hahn des Siedeapparats in bestimmten Zwischenräumen abgelassen wird und in den Trog O gelangt. Der Inhalt dieses offenen Behälters scheidet sich nach kurzem Stehen in einen festen Bodensatz und eine darüber stehende Jauche, von denen der erstere die düngenden, die letztere die fettreichen Bestandteile enthält. Die Flüssigkeit wird durch eine Pumpe p in das Dachgeschoß befördert und hier in großen Pfannen P, P einem abermaligen Decantierungs- oder Klärungsprozeß unterworfen, dessen fettreiche Rückstände zu Oelkuchen gepreßt werden. Die festen Rückstände des Bassins O werden nach der Entfernung des darüber stehenden Wassers ausgeschaufelt, in dem Trommelofen R durch Dampfheizung getrocknet und als Düngemittel verkauft. Auf dem Lagerraum F sehen wir große Vorräte dieser getrockneten Rückstände in Säcken aufgespeichert.

Die Industrie der Kunstseide.

So wie die Industrie die menschliche und tierische Kraft als Betriebskraft durch eine Naturkraft zu ersetzen bestrebt ist, so richtet sie ihr Augenmerk auch darauf, diejenigen Stoffe, welche sie der organischen Natur verdankt, zu ersetzen, indem sie dieselben möglichst gegen solche Stoffe vertauscht, die sie der unorganischen Natur entnimmt, oder aber versucht, die organischen Stoffe in eine andre Form zu bringen, so daß sie sich den Bedürfnissen der Industrie besser fügen.

Diesem Bestreben verdanken wir in ersterer Hinsicht den großartigen Dampfkraftbetrieb im Weltverkehr, der das alte Fuhrwesen völlig umgestaltet und die Kraft der Zugtiere durch Dampfschiffe und Lokomotiven ersetzt hat. Wie sehr sich die Dampfkraft in Industrie und Gewerbe eingeführt hat, ist jedermann bekannt. Am meisten aber macht sich dieses Bestreben nach Ersatz bei solchen Stoffen geltend, die, wie bei vielen Stoffen aus dem Pflanzen- und besonders aus dem Tierreiche, durch ein langsames, jahrelang dauerndes Wachstum gewonnen werden und wo die Entwickelung eine sorgsame Pflege, besonders günstige klimatische Verhältnisse verlangt. Es wird genügen, an die mannigfachen Bestrebungen zu erinnern, die darauf gerichtet sind, die Farbstoffe, wie Wau, Orseille, Indigo und wie sie alle heißen mögen, durch Stoffe, die aus der Steinkohle gewonnen werden, zu ersetzen. Allerdings sind diese ja im Grunde auch wieder organischer Herkunft; aber die Quelle ist, sozusagen, unerschöpflich, wenigstens für die zunächst in Betracht kommende absehbare Zukunft. Freilich fehlt es nicht an warnenden Stimmen, die zur äußersten Sparsamkeit mahnen und daran erinnern, daß der Steinkohlenvorrat durchaus nicht unerschöpflich sei, und daß wir

mit jedem Kilo Kohle ein Kapital verringern, für welches wir einen Ersatz zur Zeit nicht zu stellen wissen. Es sei daher eine ernste Pflicht der lebenden Generation, dieses Kapital äußerst sparsam zu behandeln.

Immerhin ist danach zu trachten, solche Rohstoffe zu wählen, deren Massenhervorbringung wir stets in der Hand haben.

Von diesem Gesichtspunkte aus wird z. B. die leicht steigerbare Produktion der Pflanzenfaser mehr und mehr in den Vordergrund treten. Das Pelzwerk wird im Laufe der Zeit, ebenso wie die Wollenstoffe, das Leder und dergleichen, Beschränkungen unterworfen sein und der Verdrängung entgegensehen und zwar durch solche Stoffe, deren Hervorbringung in hohem Maße gesteigert werden kann. Zu diesen Stoffen gehört vor allem die Baumwolle, deren Jahresgewinnung ohne Schwierigkeit dem jeweiligen Bedarf leicht folgen und ihm entsprechend vergrößert werden kann. In welchem Grade diese Produktion sich bereits gesteigert hat, ist daraus zu ersehen, daß der Bedarf von rund 150 Millionen Kilo in den vierziger Jahren zur heutigen Zeit auf 2000 Millionen Kilo zugenommen hat und sich in stetig wachsendem Verhältnisse steigert.

Die Produktion wird dadurch noch erheblich gesteigert werden, daß in den letzten Jahren in der Technik der Herstellung bedeutungsvolle Fortschritte gemacht worden sind und es gelungen ist, den Verbrauchskreis der Baumwolle noch bedeutend zu erweitern. Man unterwirft jetzt die Baumwollenfaser chemischer Behandlung und es ist damit der Baumwollenindustrie ein neues, vielversprechendes Feld eröffnet, dessen Entwickelung und Wichtigkeit vorläufig noch gar nicht abzusehen ist.

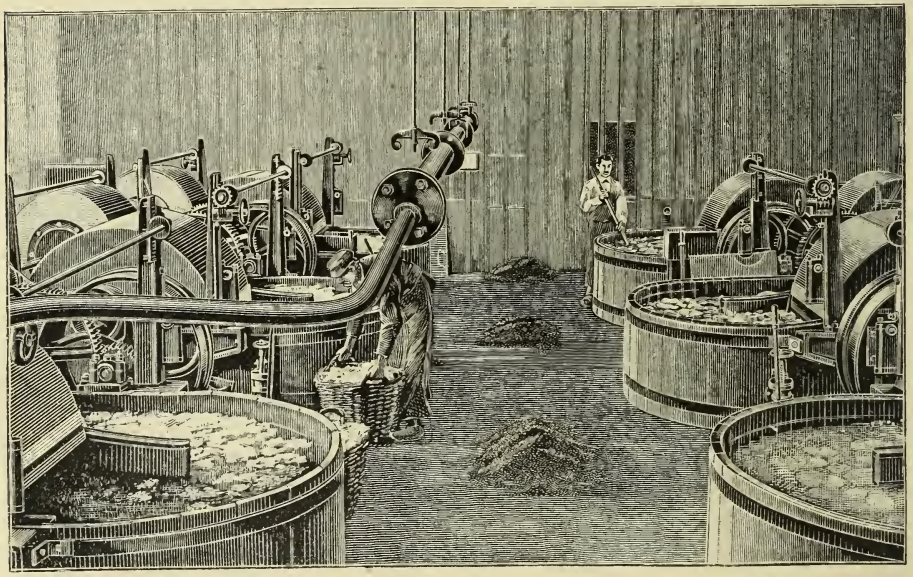
Unsern Lesern sind wohl die Erfolge bekannt, welche die Cellulose in den letzten Jahrzehnten zu verzeichnen hatte. Aus geringen Anfängen hat sich eine großartige Industrie entwickelt, deren Einfluß u. a. auf die Fabrikation des Papiers geradezu umgestaltend gewirkt hat. Ein wichtiges Produkt dieser Industrie ist das Celluloid, welches in der Form von Celluloidwäsche sich rasch eingeführt hat. Später wurde das Celluloid zu verschiedenen kleinen Schmuckgegenständen verarbeitet, denen freilich der Ruf großer Feuergefährlichkeit anhaftete. Glücklicherweise gelang es bald, die Feuergefährlichkeit durch Zusatz schwer verbrennlicher Stoffe auf ein Geringes herunterzudrücken, so daß nunmehr die Feuergefährlichkeit kaum noch die industrielle Verwendung beschränkt oder erschwert. Eine gute volkswirtschaftliche Wirkung hat das Celluloid bisher schon dadurch ausgeübt, daß es dem Massenmord, dem das edle Tier, der Elefant, im Begriff war, zu erliegen, eine Schranke setzte. Die Verwendbarkeit des Celluloids als Ersatz für Elfenbein drückte den hohen Preis dieses immerhin seltenen Rohstoffes. Eine Menge Celluloid wurde für Billardkugeln, Stockteile, Regen- und Sonnenschirmgriffe, Luxusbecher und zu allerhand Kurzwaren und dergleichen mit Erfolg verwendet. Bücher und Albums wenden anstatt des Pergamentes und der geschnitzten Umschläge von Elfenbein solche von gepreßtem Celluloid an, die eine sehr gute Prägung annehmen und dem Typendruck keine Schwierigkeit bieten. Dem Kunstbuchbinder ist dadurch ein

Die Gewinnung der Schießbaumwolle.

Rohstoff geboten, der eine reiche Verwendungsweise eröffnet. Es ergäbe sich ein endloses Register, wenn allein die Verwendung des Celluloids auf dem Gebiete der Hygieine aufgezählt werden sollte. Nachdem auf dem Gebiete der Technik durch die in Vorstehendem angedeuteten Fortschritte schon erheblich vorgearbeitet war, trat noch eine beachtenswerte Neuerung auf dem Gebiete der Seidentextilindustrie ein, der wir hier wegen seiner Wichtigkeit für eine volkswirtschaftlich bedeutungsvolle Industrie etwas näher treten wollen.

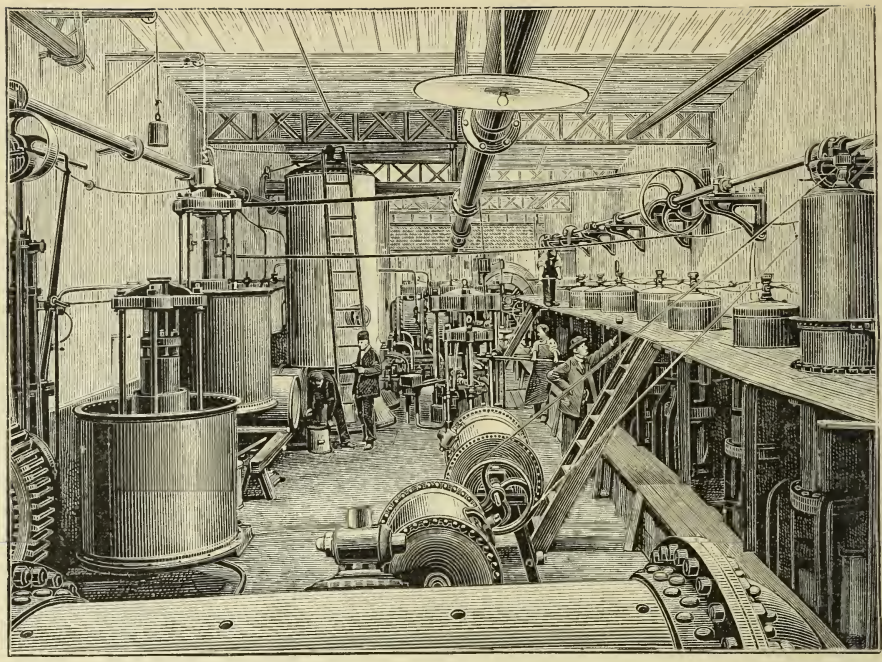
Wie bei so vielen Erfindungen, so gab auch bei der künstlichen Seide der Zufall die erste Anregung. Der technische Chemiker Chardonnet befaßte sich in seinem Laboratorium mit der Erforschung von Sprengstoffen. Zu dem Zwecke kam er öfter in eine Zellstofffabrik und beobachtete eines Tages, wie aus dem Zellstoffkocher unter dem hohen Druck der Zellstoff in feinen, wie Seide glänzenden Fäden emporquoll und an der Luft verhärtete. Von seiner Erfahrung im Laboratorium her war ihm bekannt, daß der Zellstoff sich ohne Schwierigkeit in Aether-Alkohol (Hoffmannstropfen) lösen läßt. Es gelang ihm bald, den Nitrozellstoff durch Lösen in einer Mischung von Alkohol mit Aether in eine passende Lösung zu bringen. Diese Lösung preßte er unter Anwendung hohen Druckes zu dünnen Seidenfäden aus und leitete sie durch Wasser, welchem sich das Lösungsmittel sofort mitteilte, so daß die Seidenfäden nunmehr in unlöslicher Form als zwirnbare Fäden zur weiteren Verarbeitung geeignet waren. So weit war Chardonnets

Erfindung gediehen. Aber die Erfindung litt an einem sehr großen Uebelstande, der ihrer weiteren Einführung noch entgegenstand. Der Grund war der, daß der Holzzellstoff noch Inkrustationen enthielt, die vor der Nitrierung entfernt werden mußten. Darauf richtete nun Chardonnet seine ganze Aufmerksamkeit und es gelang ihm, das vorgesteckte Ziel zu erreichen und eine Massenherstellung durchzuführen, die das Verfahren für die Zukunft sicher stellt. Neben der Schwierigkeit der technischen Herstellung entstand noch eine Schwierigkeit dadurch, daß die Seide einen starken Preisabfall erlebte. Schon seit Anfang der neunziger Jahre machte sich, zum Teil durch die Chardonnetsche Erfindung veranlaßt, ein starker Preisrückgang der Rohseide geltend. Dies erstreckte sich gleichmäßig sowohl auf französische Organzine, als auf die italienische, sowie die chinesische und japanische Rohseide; während diese Sorten zu Anfang der siebziger Jahre noch auf 120, 100 und 70 Franken annähernd standen, erzielten sie im Jahre 1897 entsprechend nur 45, 35 und 25 Franken für das Kilo. Die junge Industrie hatte demgegenüber einen schweren Stand, denn es war natürlich, daß sie diesem Mitbewerbe folgen mußte. Dazu kamen noch die Schwierigkeiten der technischen Durchführung. Eine der Hauptschwierigkeiten haben wir schon erwähnt, es waren die von dem Schliff des Holzstoffes herrührenden Inkrusten. Chardonnet vermied diese Schwierigkeit dadurch, daß er den Holzschliff durch kardierte (gereinigte) Baumwolle ersetzte, die er in dem Stadium der Vorbereitung für Watte benutzte. Das Nitrieren dieser Baumwolle geschieht, wie unsre erste Abbildung veranschaulicht, mittels eines Gemisches von rauchender Salpetersäure und Schwefelsäure. Die Töpfe, welche das Säuregemisch und die kardierte Baumwolle enthalten,



Das Auswaschen der Schießbaumwolle.

stehen vor der Mündung einer Esse, welche die Aufgabe hat, die schädlichen Säuredämpfe abzufangen. Bei diesem Vorgange ist äußerste Vorsicht erforderlich, damit nicht aus der Luft Wasser angezogen wird, was zur Folge haben würde, daß sich die nitrierte Baumwolle nur schwer auflöst. Auch der Wärmegrad erfordert gebührende Aufmerksamkeit, da eine zu große Wärme das Gefüge der Baumwolle zerstört. Das Gefüge derselben soll sich nicht ändern. Jetzt heißt's aber für den leitenden Chemiker „Aufgepaßt!" Er muß jetzt den Polarisationsapparat zu Hilfe nehmen, der ihm zeigt, ob die Nitrierung den richtigen, durch die Erfahrung festgestellten Grad erreicht hat. Auch muß der Zustand der Faser genau beobachtet werden. Ueber die Nitrierung gibt der Polarisationsapparat durch seine Farbenerscheinungen genaue Auskunft. Im richtigen Augenblick wird die Baumwolle aus der Säure herausgenommen, von Säure befreit und mit hydraulischen Pressen ausgepreßt. Aus den Pressen kommt der Nitrozellstoff in eine dem Papierholländer ähnliche Vorrichtung, wo die Kuchen zerrissen und gewaschen werden. Hier wird der letzte Rest der Säure entfernt. Dieses Verfahren wird durch unsre zweite Abbildung dargestellt. Bei dem nun folgenden hydraulischen Auspressen bleibt so viel Wasser in dem Nitrozellstoff, daß eine Entzündung beziehungsweise eine Explosion nicht zu befürchten ist. Dieser Wassergehalt wird erst im Verlaufe der Bearbeitung und der Verspinnung in Trockenkammern entfernt. Der so vorbereitete Zellstoff wird nunmehr in flüssige Lösung übergeführt; dies geschieht, indem man den Nitrozellstoff in langsam rotierenden Kesseln mit dem Lösungsmittel Aether und Alkohol übergießt und diese Kessel langsam in Bewegung setzt, bis nach etwa 20 Stunden sich die Lösung vollzogen hat. Unsre folgende Abbildung veranschaulicht diesen Vorgang. Jetzt hat man die geeignete Flüssigkeit, die nur noch einer Reinigung unterzogen werden muß, um einen zusammenhängenden, nicht leicht dem Bruch unterworfenen Faden zu liefern. Zu diesem Zwecke wird das Kollodium durch ein Filter von Baumwollenwatte mittels Hydraulik hindurch gedrückt. Hierzu ist der bedeutende Druck von 60 Atmosphären erforderlich und jede hydraulische Presse liefert etwa 50 kg fertiger Seide. Das fertige Kollodium wird gut luftdicht abgeschlossen und noch kurze Zeit gelagert. Zum Umfüllen benutzt man die in den Zuckerfabriken häufig angewendeten Montjejus, welche das Kollodium gegen Verdunsten des Lösungsmittels schützen. Nun tritt die Aufgabe heran, den feinen Faden zu bilden. Es geschieht dies in sogenannten gläsernen Seidenraupen, die mit feinen Löchern von etwa $^{8}/_{100}$ mm Durchmesser versehen sind. Um das dicke Kollodium durch so feine Oeffnungen hindurch zu drücken, ist ein Druck von etwa 50 Atmosphären erforderlich. Der aus der Düse tretende Faden wird durch Verdunsten des Aethers sofort fest und trocken. Je nach der gewünschten Fadenstärke werden 10 bis 35 dieser Fäden sofort zu einem einzigen Faden versponnen. Bei diesem Erhärtungsvorgange muß für gute Lüftung, das heißt Abführung des Aethers gesorgt werden. Aus dem Spinnsaale, wie einen solchen von großartiger Anlage unsre letzte Abbildung zeigt, wandert die Seide sofort in die Zwirnerei, wo die Fäden gehaspelt und

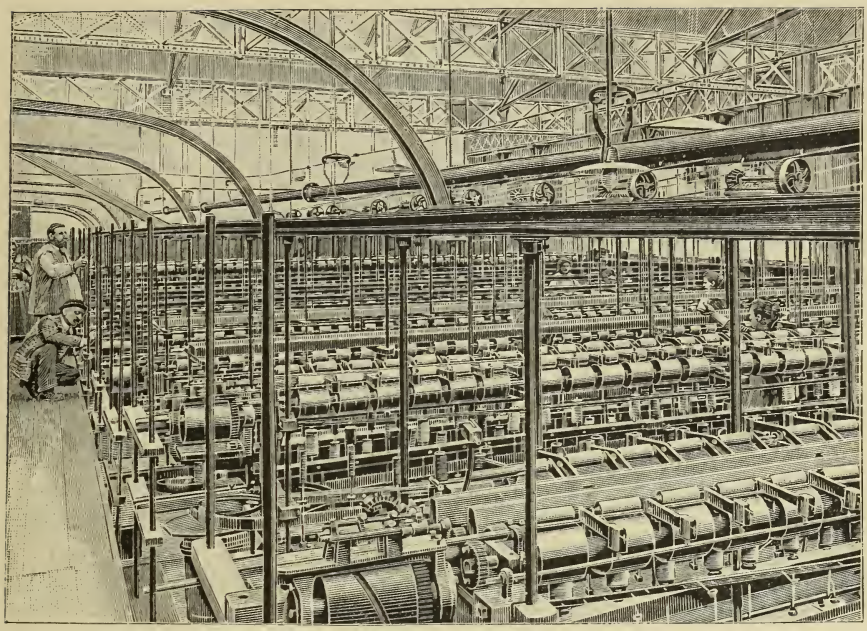


Die Herstellung des Kollodiums für die Gewinnung künstlicher Seide.

in Strähne gebracht werden. Die Strähne enthalten noch Wasser und Alkohol. Um diese beiden Stoffe vollständig zu entfernen, werden die Gespinste noch einer Trocknung unterworfen, die unter guter Lüftung bei einer Temperatur von etwa 45° C. vor sich geht. Danach ist noch ein wichtiger Vorgang erforderlich. Wie erwähnt, wurde, um die Bearbeitung zu ermöglichen, der Zellstoff nitriert. Jetzt ist die Aufgabe die, den Nitrozellstoff wieder in den gewöhnlichen Zellstoff zurückzuverwandeln, der nicht leichter entzündlich ist als die natürliche Seide. Dieser Vorgang bot viel Schwierigkeit und wird auch jetzt noch als Fabrikgeheimnis betrachtet und behandelt. Auch die Schwierigkeiten, die anfänglich das Färben der Kunstseide bot, sind so vollkommen überwunden, daß die Färbung ebenso haltbar und glänzend bewerkstelligt werden kann, wie bei natürlicher Seide, ja dieselbe wohl noch übertrifft.

Interessante Angaben machte der Direktor der Spinnerei in Doubs, Herr Trincano. „Nach demselben hat jedes Strähnchen 500 m Seidenfaden. Bei den feinsten Nummern gehen etwa 220 000 m auf ein Kilo. Wenn man für einen solchen Faden 14 einfache Coconfäden annimmt, so braucht man ungefähr 3 Millionen Meter einfachen Seidenfaden, wie ihn die Spinnmaschine liefert, für ein Kilo Seide."

Werfen wir nun noch einen Blick auf die volkswirtschaftliche Bedeutung der Seidenindustrie im ganzen und des Chardonnetschen Ersatzstoffes. — Nach einem Ueberschlage des Lyoner Syndikates betrug die Seiden-



Spinnsaal zur Herstellung künstlicher Seide aus Kollodium.

produktion Frankreichs im Jahre 1893 rund 850 Tonnen und die der gesamten Kulturländer, mit Ausnahme Amerikas, etwa 13 675 Tonnen Rohseide. Die Zahlen lesen sich so leicht hin, es wird sich aber lohnen, der Bedeutung derselben etwas näher zu treten. Die Cocons von 2570 bis 3660 Raupen wiegen annähernd 1 g — rechnen wir 3600 Raupen, so sind zur Deckung des ganzen Bedarfes = 3600 × 13 675 . 1000 . 1000 Cocons erforderlich, also in runder Zahl 94 Billionen Seidenwürmer. Rechnen wir ferner jeden Cocon zu etwa 3 km Länge, so würden wir die stattliche Länge der gesamten Naturseide zu 280 Billionen erhalten. Das würde eine Strecke sein, welche 14 700 mal die Erde im Aequator umspannen könnte. Das sind Zahlen, für die uns jeder Maßstab fehlt. Nehmen wir nun an, daß die drei in Aussicht genommenen Seidenfabriken Chardonnets in vollem Betriebe seien, so würden sie bei 300tägigem Betriebe 3 . 300 . 300 kg Seidenstoff liefern. Was sind aber diese 270 000 kg im Vergleich zu dem Gesamtbedarf von 13 600 Tonnen? Das ist etwa der zehntausendste Teil. Dadurch ist es auch erklärlich, daß das Chardonnetsche Verfahren kaum einen Einfluß auf den schleunigen und stetigen Preisrückgang der Seide hat ausüben können. Der Grund für diese nicht zu leugnende Thatsache wird in andern Ursachen gesucht werden müssen. In dem Verbrauch solcher Stoffe spielt die Laune der Mode eine Hauptrolle, und in der Wandelbarkeit derselben wird wohl der Grund dieser Erscheinung zu suchen sein, die sich allerdings in der Zollgesetzgebung schon erheblich bemerkbar macht.

Ein Blick auf die Technik und die Erfindungen des 19. Jahrhunderts.

Noch niemals war der Mensch so berechtigt und versucht, am Ende einer längeren Zeitepoche einen vergleichenden und prüfenden Blick auf ihre technischen Errungenschaften zu werfen, wie jetzt am Ende des 19. Jahrhunderts. Hat man doch unser Zeitalter mit Recht bald als das des Dampfes und der Maschinen, bald als das der Elektricität und des Verkehrs bezeichnet.

Dem Verkehr gebührt wohl in der That, wenn wir den materiellen Fortschritten des ablaufenden Jahrhunderts einen Ueberblick widmen wollen, der erste Platz, denn mehr als die übrigen Erfindungen unsrer Zeit haben die des Verkehrswesens dazu beigetragen, die Völker einander näher zu bringen und neue geistige Gesichtspunkte und Interessen zu eröffnen. Die ersten Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts gehörten noch den letzten Fortschritten des Straßenbau- und Postwesens an, durch welche Männer wie Metcalfe und Mac Adam zuerst in England eine Revolution des Reisewesens herbeiführten und die Möglichkeit schufen, in 24 Stunden Hunderte von Kilometern im bequemen Reisewagen zurückzulegen. Aber schon war der Mann geboren, dessen Lebenswerk eine zweite, ungleich größere Revolution des Weltverkehrs werden sollte, und als im Jahr 1830 George Stephensons Lokomotive ihre regelmäßigen Fahrten zwischen Liverpool und Manchester eröffnete, waren die Tage der Postchaise auf der größeren Hälfte des Erdenrunds gezählt. In Deutschland und Belgien zog die Lokomotive 1835, in Oesterreich 1836 ein und jetzt stellte sich das junge Amerika mit der ganzen Energie seiner eben erst entfesselten Nationalkraft an die Spitze der Eisenbahnbewegung, um sich von diesem Platze nicht wieder verdrängen zu lassen. Die wichtigen Erfindungen, welche dann das Eisenbahnwesen von seinen Anfängen auf die heutige Stufe gehoben haben, sind schnell aufgezählt. Die Herstellung der Schienen aus Walzstahl, die Erfindung der Luftdruckbremsen und des selbstthätigen Signalwesens haben dem Eisenbahnbetrieb seine heutige Sicherheit verliehen. Die Verstärkung der Lokomotiven, die durch den Uebergang vom Eisen zum Stahl ermöglichte Erhöhung des Dampfdrucks von 2 oder 3 auf 12 bis 15 Atmosphären, zuletzt die Erfindung der Compoundlokomotive und jener ungeheuren amerikanischen Güterzugs- und Gebirgslokomotiven von 1000 bis 1500 Pferdekräften haben dann

endlich das Eisenbahnwesen auf seinen heutigen Gipfel gehoben, die Geschwindigkeit der besten Schnellzüge von 100 bis 120 km in der Stunde und die Beförderung von Güterzügen mit wahrhaft ungeheuren Lasten möglich gemacht.

Aber kaum ist die Dampflokomotive auf diesem Punkte der Vollendung angekommen, so ist sie auch schon in Gefahr, durch die erstaunliche Entwickelung des elektrischen Eisenbahnbetriebes wieder verdrängt zu werden. In den 70er Jahren von W. v. Siemens erfunden, ist die elektrische Eisenbahn nach einer langen Zeit der Schulung und Verbesserung in den Händen amerikanischer Techniker erst zu Beginn des letzten Jahrzehnts nach Europa zurückgekehrt, und seitdem hat der elektrische Eisenbahnbetrieb in Deutschland eine Stellung errungen, wie in keinem andern Lande der Alten Welt. Das Gebiet der Straßen-, Stadt- und Bergbahnen hat er sich fast ganz, dasjenige der Vorort- und Kleinbahnen nahezu erobert; im Vollbahnbetriebe wird jetzt zwischen der elektrischen und der Dampflokomotive ein harter und interessanter Kampf ausgefochten, in dem einstweilen noch der Dampfbetrieb obsiegt; aber wer weiß, wie bald sich auch hier das Verhältnis ändert?

Von der Eisenbahn fliegen die Gedanken von selbst zum Dampfschiff hinüber, jenem zweiten gewaltigen Kulturförderer unsres Jahrhunderts, der für die Handelsbeziehungen zwischen den Weltteilen, in Gemeinschaft mit der Ausbildung des eisernen Segelschiffs, so unendlich viel gethan hat. Staunend fragt man sich heute: ist es wirklich in diesem Jahrhundert gewesen, daß Fulton mit seinen Vorschlägen über den Bau einer dampfgetriebenen Kriegsflotte von Napoleon als Träumer abgewiesen wurde? Freilich kann Fulton nicht als der Erfinder des Dampfschiffs angesehen werden, aber jedenfalls war er doch einer der ersten, welcher die vor ihm erfundenen Elemente des Schiffsbetriebs durch den Dampf praktisch vereinigte und benutzte. Schon hatte die Raddampfschiffahrt einen großen Umfang erreicht und befuhren mehrere Hundert Schiffe unter Dampf die amerikanischen Flüsse und Küsten, als im Jahre 1839 der Engländer Smith mit der dem Triester Jos. Ressel nacherfundenen Schiffsschraube eine zweite Umwälzung hervorrief. Im Jahr 1843 lief in England der erste große Ozean-Schraubendampfer vom Stapel und es begann die Epoche der Eisenschiffe, ein Fortschritt, der die Vorteile des Dampfbetriebes erst ganz zur Geltung brachte. Seitdem hat auch im Schiffsbau ein Fortschritt den andern gedrängt. Auf die Anwendung der Expansion des Dampfes folgte das Compoundsystem oder die Verlegung der Expansion in verschiedene Dampfcylinder, jene wichtigste Erfindung der Dampfmaschinentechnik, die zuerst bei stationären, dann bei Schiffsmaschinen, zuletzt bei Lokomotiven in Anwendung gebracht wurde. In Schiffsmaschinen von 10 000 bis 15 000 Pferdekräften ist zuletzt die Dampfausnutzung durch das Prinzip der vierfachen Expansion in ebensoviel Dampfcylindern bis zur denkbar größten Vollendung getrieben und eine Kohlenersparnis von 30 bis 40 Prozent erreicht. Am Beginn der 60er Jahre kam das System der Zwillingsschraube zur Anwendung, das sich erst in den 90er Jahren für Kriegsschiffe und größere

Personen-Schnelldampfer allgemein eingeführt hat und ebensowohl eine Geschwindigkeitserhöhung, als eine erhöhte Betriebssicherheit ermöglicht. Am Ende der 80er Jahre ist zu den zwei nebeneinander liegenden noch eine dritte Schraube gekommen, doch bleibt der Wert des Dreischraubensystems wesentlich auf die Kriegsschiffe mit ihren besonderen Zwecken beschränkt.

Was der Verkehr des 19. Jahrhunderts ohne Dampfschiffe und Lokomotiven, das wäre unsre moderne Industrie ohne ihre Maschinen. Und die bei weitem überwiegende Zahl der Maschinen, mit Ausnahme freilich der großen Erfindung Watts, der Dampfmaschine, sind das Werk unsres Jahrhunderts. Nur aus den Zeilen industriehistorischer Werke erfährt heute die jüngere Generation noch von jenen Stürmen der Entrüstung, ja den Aufständen der arbeitenden Klassen bei der Einführung der Spinnmaschine, der Nähmaschine, des mechanischen Webstuhls und andrer Erfindungen, welche die Handarbeit zu verdrängen trachteten. Auch diese Erfindungen sind zum Teil nicht mehr das Werk unsres Jahrhunderts, wohl aber die tiefgreifenden industriellen Umwälzungen, welche die Spinnerei und Weberei durch die Einführung des Eisens in den Maschinenbau und die Anwendung des Dampfes im Fabrikbetriebe erfuhr. Für die Spinnerei sind die Einführung der selbstthätigen Spindelregulierung, die Erfindung des Florteilers und die vollständig maschinelle Vorbearbeitung der Rohstoffe, bis sie an die Maschine gelangen, die Hauptstufen gewesen, über welche diese wichtige Industrie zu ihrer heutigen Höhe emporstieg. In dem riesigen Selfaktor oder der Selbstspinnmaschine von 30 bis 40 m Länge und 1200 gleichzeitig wirbelnden Spulen, an denen ein Mann und drei jugendliche Gehilfen 2400 Spindeln beaufsichtigen können, ist die Spinnmaschine, das wichtigste Hilfsmittel der Bekleidungsindustrie, nun wohl auf dem Gipfel ihrer Entwickelung angelangt. In dem zweiten grundlegenden Zweige der Bekleidungsindustrie, der Weberei, hat das 19. Jahrhundert fast sämtliche großen Erfindungen, deren wir uns heute erfreuen, selbst gereift. Im Jahre 1802 erhielt der berühmte Jacquard, der Vater der mechanischen Musterweberei, das Patent auf seinen ersten Musterwebstuhl, durch welchen er seine Vaterstadt Lyon zum Zentrum der Weberei Frankreichs, ja zeitweise der Welt machte. Der eigentliche Maschinenwebstuhl, an welchem bereits in den letzten Jahren des vorigen Jahrhunderts intelligente Köpfe sich abmühten, hat doch eine brauchbare Gestalt erst um 1820 oder 1830 erhalten, und erst seit dieser Zeit ist es möglich geworden, die frühere langsame Handweberei, bei welcher die Schützen nicht über 50 bis 60 Schläge in der Minute machen, mit der mechanischen Bewegung der Schützen und einer Tourenzahl von 100 bis 200 zu vertauschen. Die alsdann fast von Jahrzehnt zu Jahrzehnt erfolgten weiteren Verbesserungen des Webstuhls sind zu zahlreich und zu verwickelt, als daß wir sie in dieser kurzen Uebersicht der Erfindungen des 19. Jahrhunderts auch nur nennen könnten. Nur eine Erfindung der Bekleidungsindustrie wollen wir noch der Anführung würdigen, weil sie eine Revolution sowohl in der Bedeutung der Mode, als auch in der Arbeitsweise vieler Tausender, ja Zehntausender von Heim- und Fabrikarbeitern und

besonders Arbeiterinnen hervorgebracht hat. Es ist die Nähmaschine, deren Entwickelung vollständig in unser Jahrhundert und zwar wesentlich in seine zweite Hälfte fällt. Allerdings sind die modernen Nähmaschinensysteme, besonders das Singersche, auf dem von dem Amerikaner Elias Howe zuerst im Jahre 1845 für die Nähmaschine angewandten System des Schiffchens aufgebaut. Immerhin verdanken aber die meisten andern und ebenso wichtigen Hilfsapparate der modernen Nähmaschine, wie Greifer, Presser, Stoffschieber und andre, ihre Entstehung den 50er und 60er Jahren.

Diese kurze Uebersicht müßte einen ganzen Band füllen, wenn wir alle die Tausende von Maschinen, welche unser Jahrhundert hervorgebracht hat, und deren Hilfe die ganze Industrie der Neuzeit ihre Entwickelung verdankt, auch nur einzeln aufzählen, geschweige nach ihrer Bedeutung würdigen wollten. Nur einige leitende Gesichtspunkte, die den Maschinenbau des 19. Jahrhunderts beeinflußt und auf seine heutige Höhe gehoben haben, seien hier kurz erwähnt. War die Maschine dem 18. Jahrhundert wesentlich nur ein Mittel zur Vermehrung der mechanischen Arbeitskraft, dem man nur die einfachsten und gröbsten Arbeiten zu übertragen wagte, z. B. das Wasserpumpen in Bergwerken, so ist sie später die thätigste, geschickteste Helferin des Menschen, bald geschickter als er selbst, geworden. Man kann sagen, daß die Maschine im 18. Jahrhundert die Muskeln, im 19. die Kunstfertigkeit des Menschen großenteils verdrängt hat. Erst die Entwickelung der Kraftmaschine mit Hilfe verbesserter Dampfmotore und Wasserräder hat die höhere Ausbildung der Werkzeugmaschinen und die riesige Hebung der Fabriken in unserm Jahrhundert zur Folge gehabt. So wurde aus der einfachen Holzsäge das drei- und vier-, ja zuletzt das zehn- und zwanzigfache Gatter, die Kreis- und Bandsägen traten hinzu, um die Bearbeitung des Holzes zu erleichtern. Aus dem Handhobel wurde die Hobel-, Kehl- und Fräsmaschine, das Bohren und Schnitzen, die Bildhauerei sogar wurde neuerdings Maschinen, anstatt der menschlichen Handfertigkeit übertragen. — Ebenso rasche Fortschritte machte dann auch die mechanische, heute zu einer beispiellosen Entwickelung gelangte Bearbeitung der Metalle. Die Metalldrehbank, die Bohr- und die 1818 von Reichenbach erfundene Hobelmaschine waren die Produkte der ersten Jahrzehnte unsres Jahrhunderts und sind später nur noch, in wunderbarer Weise freilich, vervollkommnet worden, der Wasser- und Dampfhammer, die Nietmaschine und eine endlose Reihe spezieller Werkzeugmaschinen zur Herstellung bestimmter Geräte oder Maschinenteile haben dann die Industrie der Metallverarbeitung weiter gefördert. Endlich kam man dahin, die Maschine, wie in der Holzverarbeitung, so auch in der Eisenindustrie, immer weiter für bestimmte, von ihr allein ohne Hilfe des Menschen zu verfertigende Produkte herzurichten, — aus der mechanischen wurde am Ende des 19. Jahrhunderts die automatische Verarbeitung der Rohstoffe. Begnügte man sich anfänglich noch mit einfacheren Gegenständen, wie Nägel, Nadeln, Schrauben, Münzen, Stahlfedern, Kugeln und dergleichen, so ist in den letzten 10 bis 15 Jahren das Gebiet der automatisch arbeitenden Maschine beispiellos erweitert worden. Jetzt stellen Maschinen von

wunderbar organisiertem Bau Ketten, Gitter, Radnaben, Druckgefäße, Kisten und andre mehr oder weniger verwickelte Gegenstände her, ohne daß der Arbeiter mehr dabei zu thun hat, als die Zuführung der Rohstoffe zu regeln.

Ein Fortschritt hat den andern im Gefolge, und nie hat sich diese Erfahrung in dem Maße bewahrheitet, wie in unserm Jahrhundert. Die Ausdehnung der Maschinenarbeit in den Fabriken nötigte die Inhaber kleinerer Werkstätten, wenn sie nicht konkurrenzunfähig gemacht werden wollten, es den Großen ihres Faches nachzuthun. So entstanden in den letzten 30 Jahren die Gasmotoren und in den letzten 10 bis 15 Jahren die unendliche Fülle der übrigen Kleinmotoren mit Petroleum, Benzin, Aether und sonstigen Betriebsmitteln, zu denen sich neuerdings der Dieselsche und einige andre Formen der Verbrennungsmotoren gesellt haben. Auch die Ausbildung der Wasserräder, jenes ehrwürdigen Ueberbleibsels der Motorentechnik früherer Jahrhunderte, ist in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und ganz besonders, seit die Einführung der Elektrotechnik die Ausnutzung der fließenden Gewässer erleichterte, auf eine wunderbare Weise fortgeschritten. Im Jahre 1825 brachte Poncelet mit seinen gekrümmten Schaufeln, welche die Energie des Wassers ohne Stoß und Schlag und dadurch ohne erhebliche Kraftverluste in Rotation umsetzen, den ersten belebenden Zug in die Entwickelung der Wassermotoren. Fast genau zu derselben Zeit entstanden die ersten Turbinen, die sich später so sehr vervollkommnen sollten, daß man heute für größeren Kraftbedarf kaum noch Wasserräder der älteren Systeme baut. Die Ausbildung der Turbinen ging indessen nicht so rasch, wie die der einfacheren Räder von statten, denn erst 1833 erhielt Fourneyron für seine Turbine den von der französischen Regierung schon seit längerer Zeit für den besten Wassermotor ausgesetzten Preis. Zu den späteren grundlegenden Erfindungen desselben Faches gehört dann noch die Girardturbine (1850) und vor allem das seit 1884 eingeführte Peltonrad.

Der Aufschwung der Industrie und der Fabrikthätigkeit, der durch alle diese Erfindungen und durch diejenigen der gleich zu erwähnenden Elektrotechnik herbeigeführt wurde, hätte niemals in dem wirklich stattgefundenen Maße sich abspielen können, wenn nicht das Hüttenwesen sich in demselben Maße vervollkommnet und die Gewinnung der Metalle vereinfacht hätte. Wie der Eisenverbrauch selbst sich im Laufe dieses Jahrhunderts um das 40fache vermehrt hat, so ist auch die Methode seiner Gewinnung erleichtert und sein Preis gefallen. In den 30er Jahren begann man nach dem Vorschlage Faber du Faurs den Gebläsewind durch die Hochofengase zu erhitzen. Wie alsdann in der Mitte des Jahrhunderts von Bessemer das ganze Eisenhüttenwesen durch den nach ihm benannten Prozeß der Umwandlung von Roh- in Schmiedeeisen umgestaltet wurde, so ist der Name Krupps mit dem andern großen Triumph unsrer Zeit, der Gußstahlerzeugung, eng verbunden. Mit den 70er Jahren ist dann endlich, besonders durch den Thomas-Martinprozeß, die Flußeisenerzeugung auf ihre heutige Höhe gelangt. Wir haben bei weitem nicht Raum genug, um die Fortschritte in der Gewinnung der übrigen Metalle auch nur zu nennen. Nur im Vorüber-

gehen sei auf die Umwälzungen hingewiesen, welche durch die ungeheuren Goldfunde der 50er und dann wieder der 80er Jahre der Handel und Verkehr, das Münzwesen und das ganze wirtschaftliche Leben der Völker erfahren hat. Die Einführung der elektrischen Kraft in die Verarbeitung der Erze, die sogenannte Elektrometallurgie, hat endlich am Schluß des Jahrhunderts tiefgehende Umwälzungen in der Verhüttung vieler Metalle, besonders des Kupfers, Zinks und des Goldes hervorgerufen.

Damit wären wir auf dem ungeheuren Felde der Elektrotechnik angelangt, die mit ihrer Fülle von Erfindungen und Fortschritten so ganz ein Kind unsres Jahrhunderts ist. Einige Zweige dieses großen Gebietes sind schon in früheren Hinweisen gestreift, jetzt sollen uns einige Erinnerungen an die grundlegendsten Erfindungen der Elektrotechnik, die Dynamomaschine und die elektrischen Lampen, beschäftigen. Erst seit 1867, seit der Entdeckung des dynamoelektrischen Prinzips durch den großen Werner v. Siemens, womit es möglich wurde, elektrische aus mechanischer Energie zu erzeugen, beginnt der Aufschwung der Elektrotechnik. Die elektrische Beleuchtung, in deren Dienst die Dynamomaschinen zuerst gebraucht und ausgebildet wurden, wäre vermittelst der 1848 in Frankreich konstruierten Bogenlampe schon früher möglich gewesen, wenn man über hinreichend starke Stromquellen verfügt hätte. Sie bedurfte nur noch allerdings umwälzender Verbesserungen, während die älteren Formen der Glühlampe bis zu den Konstruktionen Edisons im Anfang der 80er Jahre fast ganz unbrauchbar waren. Die elektrische Eisenbahn, gleich der Dynamomaschine eine Frucht des Siemensschen Erfindungsgeistes, sah das Licht der Welt im Jahre 1879 und bedurfte dann allerdings einer langen Ausbildung im amerikanischen Verkehrsleben, bevor man sich auch bei uns wieder auf ihre Vorzüge besann. Die elektrische Kraftübertragung und die großartigen Fortschritte der Elektrochemie bilden den jüngsten und vielleicht in kurzer Zeit den umfassendsten Zweig dieses Gebietes. Aelter als die genannten Erfindungen und Fortschritte der Starkstromtechnik ist die Verwendung der schwachen Ströme zur Nachrichtenvermittelung und in einzelnen Fällen auch für andre Zwecke. Dennoch ist auch die elektrische Telegraphie, so alt sie uns deucht, gänzlich ein Kind unsres Jahrhunderts, ja in allen ihren bedeutenden Fortschritten ein solches der 40er und 50er Jahre. Um wie viel mehr ist das der Fall mit dem Fernsprecher, der erst 1877 erfunden wurde, um in den 80er und 90er Jahren seinen beispiellos schnellen Weg durch alle Städte und Länder zu machen und jetzt zwischen Städten von 1000 km und noch weiterer Entfernung direkte Fäden von Mund zu Ohr zu knüpfen.

Unsre Uebersicht, die schon aus räumlichen Gründen nicht lückenlos sein kann, würde der Vollständigkeit gar zu sehr entbehren, wenn wir nicht wenigstens die bedeutendsten Erfindungen der Optik und der Beleuchtungstechnik in Kürze anführten. Freilich gehört das Leuchtgas nicht seiner Erfindung, sondern nur noch seiner kolossalen Verbreitung und industriellen Wichtigkeit nach zu den Errungenschaften des 19. Jahrhunderts, denn schon 1792 beleuchtete der alte berühmte Murdoch, James Watts treuester und

genialster Gehilfe, sein Haus und seine Werkstatt zu Redruth mit Steinkohlengas. Die Straßenbeleuchtung mit Gas aber feierte erst seit 1810 oder 1811 ihre ersten Triumphe. Dagegen ist die heute so ausgedehnte Photographie, wenn auch an ihrer Erfindung zu viele Personen beteiligt waren, als daß man zweifellos ihre Geburtsstunde festsetzen könnte, völlig eine Errungenschaft des 19. Jahrhunderts, um dessen Mitte sie durch die Einführung des Kollodiumverfahrens sich praktisch einbürgern sollte, während seine letzten zwei Jahrzehnte gleichzeitig mit der Erfindung der Trockenplatten die beispiellose Ausbreitung der Amateur- und Momentphotographie als eines Sports von Zehntausenden erleben sollten.

Der uns zugemessene Raum reicht bei weitem nicht, um die Flut von Erfindungen, die in den letzten 10 bis 15 Jahren über uns hereingebrochen sind, auch nur nach Namen und Daten anzuführen. Sie sind in aller Gedächtnis und vor aller Augen und bedürfen deshalb noch keiner Auffrischung durch Worte. Wir begnügen uns deshalb, zum Schlusse dieser Jahrhundertrundschau einen einzigen großen Fortschritt zu erwähnen, der das Verkehrsleben und zwar den Einzelverkehr so revolutionär umgestalten zu wollen scheint, wie die Eisenbahn und das Dampfschiff den Massenverkehr beeinflußt haben. Die in ihrer heutigen Gestalt erst seit den 80er Jahren existierenden Fahrräder sind in ihrer minutiösen, alle Hilfsmittel der Präzisionstechnik erfordernden Konstruktion so bekannt, daß wir nicht viele Worte über sie zu verlieren brauchen. In Millionen von Exemplaren wird dieses zierliche und doch so leistungsfähige Verkehrsmittel jährlich hergestellt. In Millionen Hände geht es über und immer mehr wird das Leben der Landstraße durch das Fahrrad verändert, ja bereits zum großen Teile beherrscht. Was aber das Fahrrad für den leichtesten, das scheint das noch jüngere Automobil für den schwereren Verkehr in den Städten und auf den Landstraßen zu werden. Selbständig neben dem Fahrrade aufgewachsen, dennoch von der Fahrradindustrie vielfach beeinflußt, erst in den jüngsten Jahren aber durch die Entstehung leichter, einfacher Motoren zur vollen Entwickelung gebracht, ist auch das Automobilwesen heute im Begriff, eine Macht zu werden mit welcher der Verkehr zu rechnen hat. Wir aber, die Lebenden, dürfen es dankbar begrüßen, mitten in einer solchen Fülle nützlicher Fortschritte, teilnehmend an einem Siegeslauf der Technik von ungeahnter Schnelligkeit in das kommende 20. Jahrhundert einzutreten.

Palindrom.

Vor alten Zeiten
Ward unter den Göttergestalten
Er vor allen hochverehrt;
Doch liest du den Namen verkehrt,
Wirst du erhalten
Eine Stadt auf engem Lande
Zwischen zweier Meere Strande.

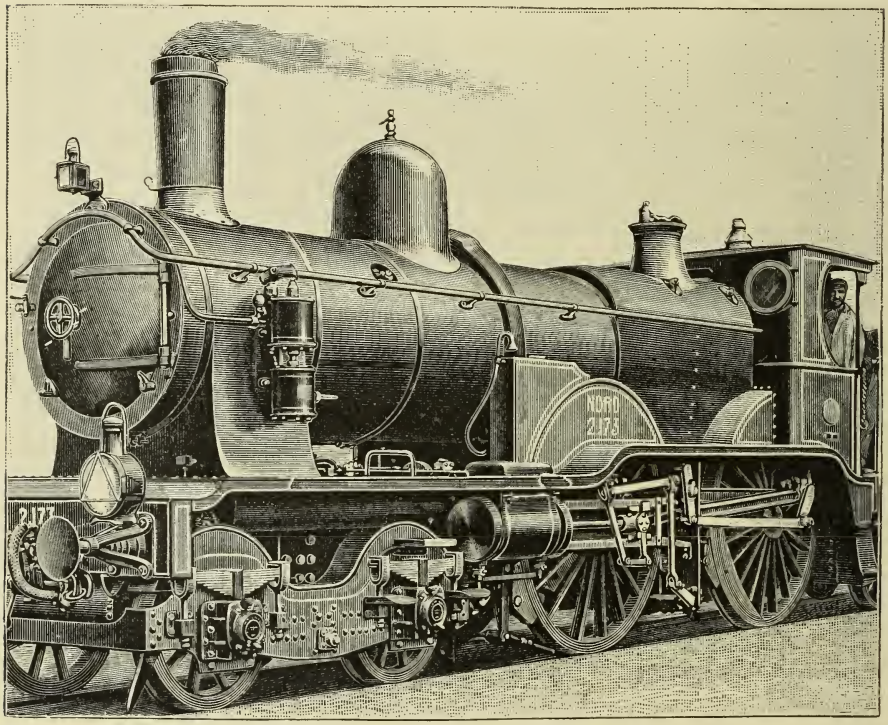
Konstruktion und Herstellung moderner Lokomotiven.

Wenn auch die Dampflokomotive von ihrem elektrischen Rivalen jetzt schon auf ihrem hauptsächlichsten und ursprünglichsten Wirkungsgebiet, dem Betrieb der Vollbahnen, hart bedrängt wird, so machen doch andrerseits die Lokomotivkonstrukteure um so größere Anstrengungen, auf diesem Felde das Uebergewicht zu behaupten. In Wirklichkeit läßt sich nicht leugnen, daß die Dampflokomotive in der Beförderung großer Züge, vor allem, wenn es sich um bedeutende Entfernungen handelt, von der elektrischen Lokomotive noch nicht erreicht wird. Es ist deshalb gewiß berechtigt, wenn wir dem Lokomotivbau, der beständig neue Fortschritte aufzuweisen hat, auch in diesem Jahre wieder eine allgemeine Uebersicht mit einigen Abbildungen seiner neuesten Leistungen widmen.

Was den Bau der Compoundmaschinen betrifft, so bürgern sich dieselben von Jahr zu Jahr mehr ein, und die heute von uns zu schildernden Typen zeigen gegen diejenigen, mit denen wir den Leser bei andern Gelegenheiten bekannt gemacht haben, verhältnismäßig nur geringe Abweichungen. Haben wir im vorigen Bande (Seite 155) einige Compoundmaschinen beschrieben, die speziell zur Ueberwindung großer Steigungen geeignet waren, so geben wir diesmal zunächst das Bild einer mächtigen Lokomotive der Nordbahn wieder, die vorwiegend behufs der Entfaltung einer großen Geschwindigkeit konstruiert worden ist. Die von der elsässischen Maschinenfabrik in Belfort erbaute Compoundmaschine ist, da sie weder zur Beförderung schwerer Lasten, noch zur Bewältigung großer Steigungen angewandt werden soll, so leicht wie möglich gehalten, während das Hauptaugenmerk auf eine möglichst große Dampferzeugung und auf einen thunlichst hohen Wirkungsgrad der Maschinenteile gelegt wurde. Die erstere Bedingung, die sich auf die Leistungsfähigkeit des Kessels und der Feuerung bezieht, entspricht etwa dem bei guten Rennpferden gemachten Anspruch an eine gesunde, große und leistungsfähige Lunge. Zur Erreichung dieses Ziels ist die Rostfläche der Feuerbüchse von 2,04 auf 2,30 qm vergrößert und sind die Heizröhren nicht mehr wie früher glatt, sondern von gewellter Oberfläche, wodurch die Berührungsfläche des Wassers und des von den Feuergasen bestrichenen Metalls entsprechend vergrößert wird. Gleichzeitig mit der Rostfläche ist auch der Wasserinhalt des Kessels etwas vergrößert worden, während das früher für Lokomotivkessel verwendete zähe Eisenblech, wie bei den Kesseln der Kriegsmarine, schon längst durch möglichst weiches und dehnbares Stahlblech ersetzt worden ist. So ließ sich eine Gewichtserleichterung des Kessels mit einer Erhöhung des zulässigen Druckes verbinden, welch letzterer neuerdings für Schnellzugslokomotiven auf 15 Atmosphären während der Fahrt gesteigert worden ist. Auch die Feuerbüchse ist vollständig aus Stahl zusammengenietet, und zwar mußten an die hierzu verwendeten Bleche besonders hohe Ansprüche bezüglich ihrer Dehnungsfähigkeit gestellt

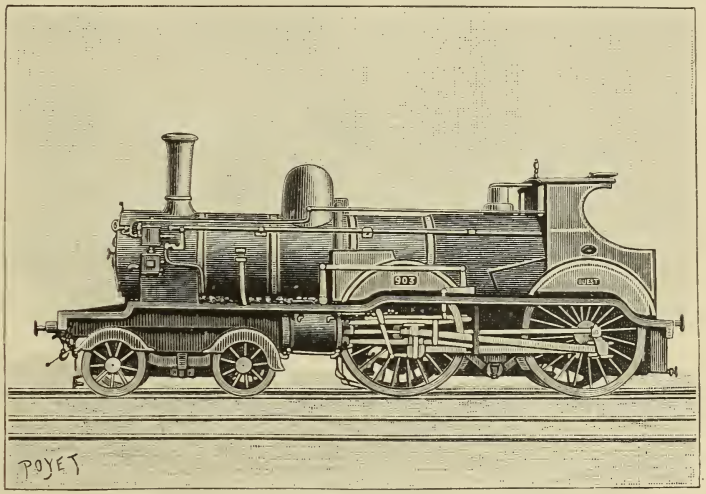
werden, während man sich, was die Festigkeit betrifft, an dieser Stelle mit einem etwas geringeren Koeffizienten als in dem dampferfüllten Kessel begnügen kann. Der zur Herstellung der Kesselbleche dienende Stahl muß demnach auf eine Bruchfestigkeit (d. h. ein zum Zerreißen oder Zerbrechen nötiges Gewicht) von 40—45 kg pro Quadratmillimeter und auf eine dem Zerreißen vorhergehende Dehnungsfähigkeit von etwa 33 Prozent geprüft sein, während man sich bei dem Blech der Feuerbüchse mit einer Druckfestigkeit von 36—40 kg begnügt, aber eine Dehnungsfähigkeit bis zu 36 Prozent verlangt. Natürlich wird bei der gewaltigen Verdampfungsfähigkeit dieser Kessel stündlich eine sehr große Wassermenge verbraucht, wenn die Maschinen, wie es meist der Fall ist, mit voller Kraft arbeiten. In Amerika hat man speziell für die Lokomotiven der durchgehenden Schnellzüge auf gewissen horizontalen Strecken meilenlange Wasserkanäle zwischen den Schienen angelegt, aus denen die Lokomotivpumpen während der Fahrt schöpfen können. In den europäischen Eisenbahnländern, mit Ausnahme etwa von England, ist diese Einrichtung bis jetzt noch nicht getroffen, weshalb man den vorbesprochenen Lokomotiven besonders umfangreiche Tender mit einer Fassungskraft von 18 cbm Wasser beigegeben hat.

Die Konstruktion der besprochenen Schnellzugs-Compoundlokomotiven gleicht ganz derjenigen der weiter unten zu beschreibenden Maschinen; der



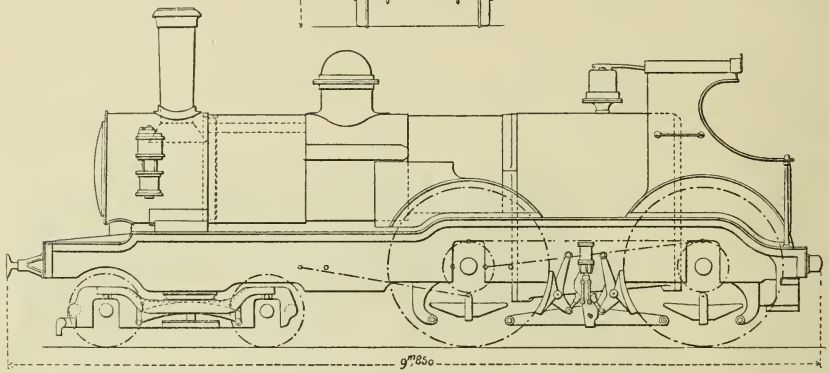
Schnellzugs-Compoundlokomotive der Nordbahn.

erzielte hohe Nutzeffekt beruht hauptsächlich auf der genauen Abmessung des Inhalts der Hoch- und Niederdruckcylinder und ihrer Dampffüllung, die speziell für eine außerordentliche Geschwindigkeit berechnet ist. Die volle Leistungsfähigkeit einer solchen Lokomotive erhellt aus der von ihr auf einer durch ihre Steigungen ungünstigen Strecke zwischen Creil und Paris thatsächlich erzielten Geschwindigkeit. Mit einem Zuge von 16 Wagen und 186 Tonnen Gewicht, ausschließlich Lokomotive und Tender, wurde diese Strecke mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 90—100 km zurückgelegt. Auf der ersten Hälfte der Linie, wo eine fast ununterbrochene Steigung von 5 pro Mille zu überwinden ist, bewegte sich die Fahrgeschwindigkeit nach Verlauf der wenigen, zur Erreichung der vollen Kraft notwendigen Minuten durchschnittlich zwischen 80 und 90, auf der zweiten im Gefäll liegenden Hälfte zwischen 110 und 120 km. Die ungemein hohe Anzugsgeschwindigkeit der Maschine erhellt daraus, daß der Zug schon 1000 m hinter der Anfangsstation eine Schnelligkeit von 45, nach 2 km eine solche von 60, nach 3 km von 70 erlangt hatte. Trotz der dicht hinter Creil beginnenden Rampe vergrößerte sich die Schnelligkeit andauernd, bis sie nach einer Fahrt von 9 km, das heißt nach 7—8 Minuten ihr der Steigung entsprechendes Maß von 83 km erreicht hatte. Diese Schnelligkeit wurde 5 km lang beibehalten, dann aber noch weiter erhöht, bis der Zug beim Kilometer 17 von Creil aus mit einer Geschwindigkeit von 88 km oder mit 24 m Sekundengeschwindigkeit dahinrollte. In etwas langsamerem Tempo wurde alsdann die Station Survilliers durchfahren, dann aber die Schnelligkeit sofort wieder gesteigert, bis man auf Kilometer 22, dem Scheitelpunkt der Strecke, wieder bei einer Fahrt von 85 km pro Stunde angelangt war. Mit andauernder beschleunigter Geschwindigkeit ging's nun die 7 km lange Rampe nach Coussainville hinab, an deren Ende die Geschwindigkeit bereits 117 km pro Stunde oder 32 m in der Sekunde betrug. Auf der Horizontalen vor und hinter dieser Station verminderte sich die Schnelligkeit auf 110, stieg dann aber



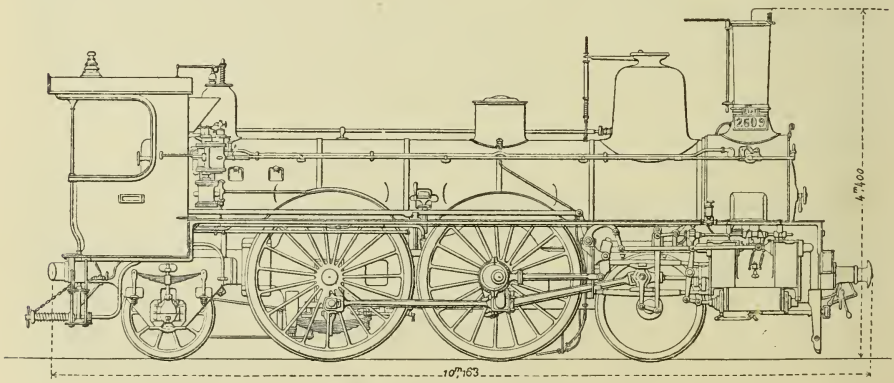
Aeußere Ansicht der Compoundlokomotive der Westbahn.

sofort wieder auf 120 km, ja noch etwas darüber und hielt sich auf dieser Höhe bis kurz vor St. Denis, oder 8 km vor Paris. Der nördliche Gürtelbahnhof, nur 1800 m vom Endbahnhof entfernt, wurde noch mit einer Schnelligkeit von 80 km durchfahren, 500 m vor der Kopfstation fuhr man noch immer mit der durchschnittlichen Geschwindigkeit eines Personenzuges, dann thaten die Bremsen das Ihrige, um den noch vorhandenen Rest lebendiger Kraft zu vernichten.



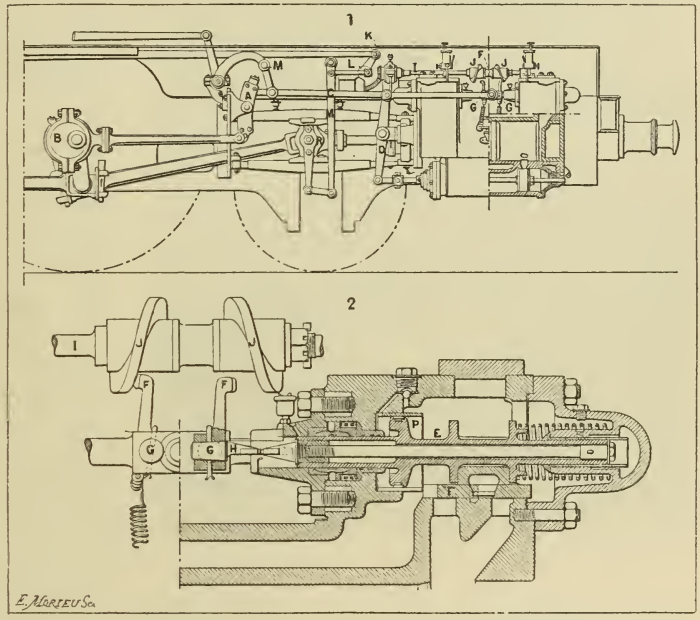
Aufriß und Vorderansicht einer viercylindrigen Compoundlokomotive.

Eine Compoundlokomotive von nahe verwandter Konstruktion zeigt unsre zweite Abbildung (S. 125). Wie bei den meisten neueren Compoundmaschinen verteilen die vier Cylinder ihre Kraft gleichmäßig auf die beiden Treibachsen. Die kleineren Hochdruckcylinder, die in der Mitte der Maschine, außerhalb des Rahmens liegen, bethätigen durch außergewöhnlich lange Pleuelstangen das hintere Räderpaar, während die mittlere Treibachse von den beiden großen Niederdruckcylindern angetrieben wird, indessen sind beide Treibachsen auch direkt miteinander verbunden, um die Kraft der verschiedenen Cylinder-



Schnellzugslokomotive im Aufriß.

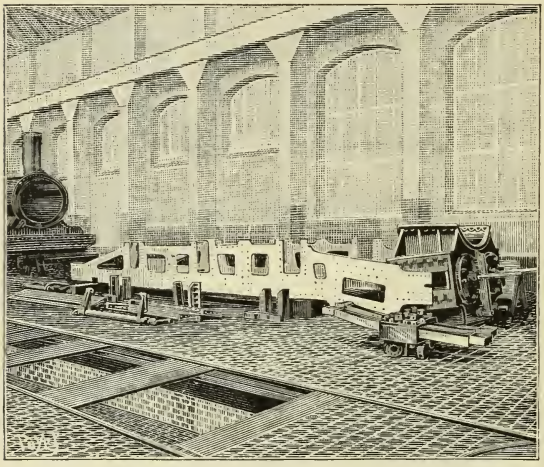
paare gegeneinander auszugleichen. Sowohl die Anordnung von nur vier Achsen, als die geringe Länge der Lokomotive, kaum 10 m zwischen den Puffern, läßt erkennen, daß das Gewicht derselben ziemlich gering und daß die Maschine keineswegs zum Fortschaffen schwerer Züge geeignet ist. Dagegen vermag sie zeitweilig eine außerordentliche Kraft zu entwickeln, indem es durch Anordnung eines Dreiwegehahns möglich ist, beide Cylinderpaare gleichzeitig mit Volldampf zu speisen. Die Steuerung ist auch hier nach dem bei früherer Gelegenheit (in Band XVIII, Seite 168) beschriebenen System Walschaert angeordnet. Der zulässige Dampfdruck im Kessel beträgt 14 Atmosphären, was allerdings bei neueren Lokomotiven schon mehrfach überschritten ist, gegen früher jedoch eine erhebliche Zunahme an Kraft bedeutet. — Indessen haben nicht nur die Compoundmaschinen, sondern auch die gewöhnlichen Hochdruckloko-motiven in den letzten Jahren bedeutende Verbesserungen erfahren. Insbesondere ist der Steuerungsmechanismus, das heißt die Dampfverteilung auf beide Seiten des Kolbens und auf beide Cylinder, erheblich verbessert worden. Unsre hier beigegebene Abbildung zeigt einen solchen Steuerungsmechanismus des Bonnefond-Systems, wie es an der in den Bildern auf Seite 126 dargestellten Schnellzugslokomotive von 1,92 qm Rostfläche und 13 Atmosphären Dampfdruck angeordnet ist.



Bonnefond-Verteiler der Expreßlokomotive der Staatsbahn.
1 Gesamtansicht. 2 Mechanismus der Schubventile.

Ein auf die Treibachse gesetzter Excenter B setzt zunächst, wie bei der älteren Stephensonschen Steuerung, eine sogenannte Kulisse A in schwingende Bewegung; bei M ist letztere mit der Handsteuerung des Maschinenführers in Verbindung gesetzt, um die Vor- und Rückwärtsbewegung der Lokomotive zu regeln, und ein andres, ebenfalls vom Führerstand kommendes Hebelsystem greift bei L und K in den Steuerungsmechanismus ein

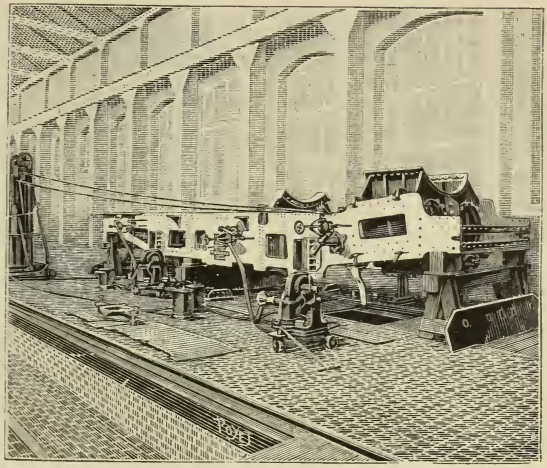
mit dem Zweck, die Größe des Dampfzutritts bei jedem Kolbenhub zu vermehren oder zu vermindern. Auf welche Weise dies geschieht, werden wir gleich einsehen. Zunächst ist es klar, daß die schwingende Bewegung der Kulisse A sich nach G und H fortpflanzt und den Piston E, einen cylindrischen Gleitkörper mit verschiedenen Ringansätzen, hin und her bewegt. Dieser Piston nimmt den eigentlichen, auf den Absperrungsöffnungen lose aufliegenden Schieber mit und leitet so den Dampf respektive Abdampf abwechselnd auf beide Seiten des Kolbens. Um aber den Dampfzutritt nach Belieben zu sperren, dienen die beiden Ansätze F F an dem Kreuzkopf G. Man sieht, daß dieselben bei einem bestimmten Punkte der Bewegung von G an die schraubenförmigen Flügel J J anstoßen müssen, und in diesem Moment vollzieht sich, unabhängig von der Bewegung des Schiebers, die Dampfabsperrung. Der Druck auf F setzt nämlich die in dem Dampfverteiler E verschiebbare Stange H in Bewegung, öffnet dem Dampf einen besonderen Zugang zu dem Kolben P und schließt den Dampfzutritt mit einem Ruck ab, während der Weg für die Dampfausströmung geöffnet bleibt. Es ist leicht einzusehen, daß bei dieser Konstruktion die Zeitdauer des Dampfzutrittes, das heißt der Füllungsgrad des Cylinders, bestimmt wird durch den Abstand zwischen den beiden Punkten J, welche bei der Bewegung von G auf die Vorsprünge F F einwirken. Diese Entfernung aber läßt sich bei der schraubenförmigen Gestalt der Flügel J leicht durch die Drehung der Achse ändern, auf der diese Flügel befestigt sind. Eine solche Drehung im Sinne von oben nach unten wird die Hemmungspunkte für die Bewegung von F einander nähern, den Dampfzutritt schnell wieder absperren und den Füllungsgrad des Cylinders vermindern. Eine Drehung von J im entgegengesetzten Sinne bringt natürlich auch die entgegengesetzte Wirkung hervor, und da es eben diese Drehung ist, die vom Lokomotivführer durch das Hebelsystem K L mit der Hand herbeigeführt werden kann, so ist der Dampfverbrauch und die Kraft der Lokomotive durch die Bethätigung dieses Hebelsystems im weitesten Grade veränderlich.



Bau einer Lokomotive in 66 Stunden. Nach der ersten Stunde.

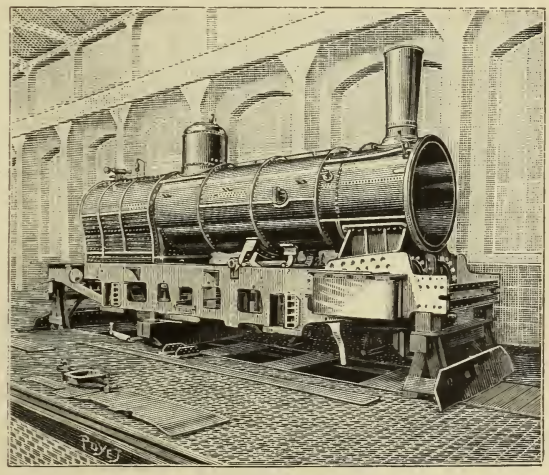
Ueber die Schnelligkeit, mit welcher sich der Bau einer Lokomotive vollziehen läßt, sind schon mehrfach interessante Versuche angestellt worden, die vielleicht im Kriegsfalle, wenn es sich etwa darum handelt, verloren

gegangene oder zerstörte Lokomotiven möglichst schnell zu ersetzen, auch von praktischer Bedeutung werden können. Es handelt sich natürlich bei solchen Experimenten nicht darum, eine Lokomotive bis in die kleinsten Teile neu zu erschaffen, sondern sie aus den in großen Lokomotivfabriken oder Staatswerkstätten bereit stehenden Teilen in möglichst kurzer Zeit zusammenzusetzen.



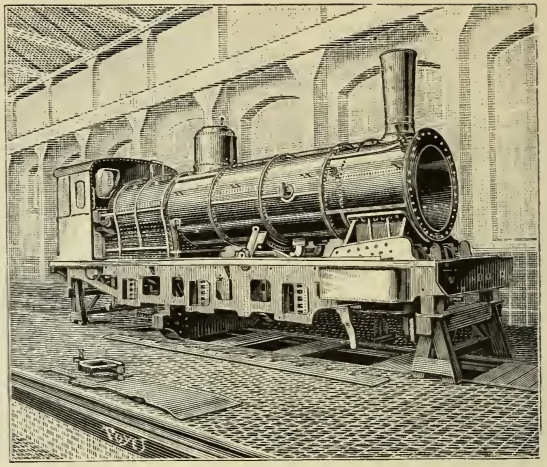
Stand der Arbeiten nach 11 Stunden.

Ein solcher Versuch einer möglichst schnellen Montage, gewissermaßen auch ein Record, ist in unsern folgenden Abbildungen veranschaulicht. Es handelte sich um die Herstellung einer rasch laufenden Güterzugsmaschine, welche in der Zeit von 66 Arbeitsstunden erfolgte. Die betreffende Maschine ist weder sehr groß, noch besonders schwer; sie wiegt in dienstfertigem Zustande 49 Tonnen und ist fast genau 10 m lang. Auch ihre Konstruktion ist verhältnismäßig einfach, die Treibachsen sind sämtlich untereinander verkuppelt, die Cylinder sind innerhalb des Rahmens unter der Feuerbüchse angeordnet, und die Ausstattung der Bremsen, Lagerbüchsen und dergleichen ist die gewöhnliche bei einfachen Lokomotiven. Der Kessel ist 7,61 m lang, mißt 1,43 m im Durchmesser und besitzt 272 eingezogene Röhren. Zur Zusammenstellung, Einpassung, Verschraubung und Vernietung aller dieser Teile, die immerhin ein Gewicht von 856 Zentner repräsentieren, wurden unter der Leitung eines Obermonteurs elf Monteure, vier Lehrlinge und ein Arbeitsmann, das heißt eine Arbeitskolonne von der gewöhnlichen Stärke, benutzt. Nur zu vorübergehenden Hilfeleistungen holte man sich, wie es auch sonst üblich ist, einige Leute von der benach-



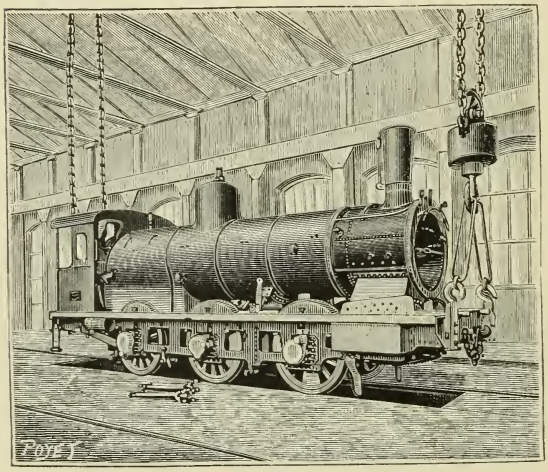
Nach 22 Stunden.

barten Kolonie herüber. Die tägliche Arbeitszeit betrug 10 Stunden. Zur Unterstützung dieser beschränkten menschlichen Arbeitskraft waren allerdings ein Laufkran und eine Reihe der besten Arbeitsmaschinen mit elektrischem Antrieb vorhanden. Jedes Stück der Lokomotive war, wie es vor der Montage üblich ist, in den einzelnen Arbeitsräumen so weit und exakt vorbereitet worden, wie irgend möglich.



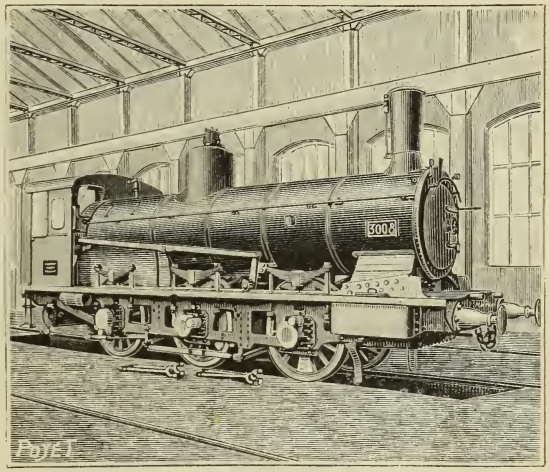
Stand der Arbeiten nach 33 Stunden.

Unsre Abbildung auf Seite 128 zeigt die vorbereitenden Arbeiten der ersten Stunde, die bereits vorgebohrten Längsträger des Rahmens, den riesigen, gegossenen Block, der die Dampfcylinder, Schieberkasten und die Lagerfläche für den vorderen Teil des Kessels enthält. Man sah in den Stunden des ersten Tages die Arbeit förmlich unter den Händen wachsen. Die Rahmenteile wurden auf Böcken montiert, mit Hilfe des Krans die Verbindungsstücke dazwischen gesetzt, mit Schraubzwingen in der richtigen Lage befestigt, und rasch wurde mit Hilfe der Bohrmaschinen Loch um Loch am richtigen Platze hergestellt und mit Nieten und Schrauben versehen. Nach Ablauf der elften Stunde sehen wir schon zwei von den Lagern, auf denen der Kessel zu ruhen hat, in ihrer Stellung befestigt, nach Verlauf der doppelten Zeit oder am Beginn des dritten Tages dagegen war schon der ganze Kessel mit Dampfdom, Schornstein, Feuerbüchse und Rauchkasten an seinem Platz und die Maschine begann Aehnlichkeit mit einer wirklichen Lokomotive zu bekommen, wenn ihr auch Achsen, Räder, Triebstangen, kurz der ganze eigentliche Betriebsmechanismus noch vollständig fehlten. Im Verlauf des dritten Tages



Nach 49 Stunden.

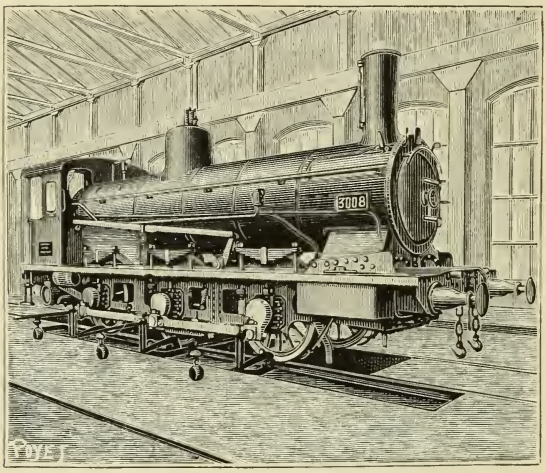
wurde die Befestigung des Kessels auf dem Rahmen durch Schrauben und Nieten vollendet und das Häuschen für den Lokomotivführer aufgesetzt. Am Vormittag des vierten Tages sehen wir die Lokomotive zwar noch immer auf plumpen Holzböcken, anstatt auf ihren Rädern stehen, aber sie entwickelt sich doch schon mehr und mehr zu einem jener imposanten Lebewesen, die den modernen Verkehr beherrschen. An diesem und noch mehr am fünften Tage konnte man, nachdem sozusagen der Körper der Lokomotive vollendet war, endlich beginnen, an die speziellen Arbeiten des Maschinenbaus zu gehen oder ihr das Leben einzuhauchen. Der Steuerungsmechanismus, die Einzelheiten der Bremsvorrichtung konnten angebracht werden. Der Dampfverteilungsapparat wurde eingebaut, die künstlichen Einzelheiten der Triebachsenlager wurden montiert und am Ende des fünften Tages stand die Maschine, wie unsre Abbildung sie zeigt, auf ihren Rädern. Man hatte hier sogar in der Hitze des Gefechts einen kleinen Fehler gemacht, durch dessen Vermeidung man einige Stunden hätte gewinnen können. Das Niedersenken der durch einen Kran emporgehobenen Lokomotive auf ihre Räder war auf dem Montierungsgleis des Schuppens geschehen, während es zweckmäßiger sogleich auf dem Auslaufgleis an der Thüre des Montierschuppens stattgefunden hätte. Hierdurch wurde es nötig, die ganze Lokomotive noch einmal emporzuwinden und auf das letztere Gleis zu versetzen. Während des sechsten Tages blieben nur noch Arbeiten zu thun, die das Aussehen der Lokomotive unwesentlich veränderten; der Laie hätte sie schon 12 Stunden vor ihrer Fertigstellung zum Verlassen des Schuppens bereit glauben können. In Wirklichkeit blieben noch außer vielen andern Dingen die Kolben und Treibstangen einzusetzen, die Regulier- und Steuerungshebel anzubringen, die Zugstangen zwischen den drei Kurbeln zu befestigen und dergleichen mehr. Die Vormittagsstunden des siebenten Tages brachte man schon großenteils mit Versuchen und Proben der einzelnen Apparate zu. Man füllte und heizte den Kessel, probierte den Steuerungsapparat, die Luftpumpen, die Bremse und den Injektor, man putzte und schmirgelte noch und war um 1 Uhr mittags endlich so weit, mit der Maschine den Schuppen verlassen zu können. Noch an demselben Nachmittage wurde eine Probefahrt von 36 km ausgeführt. Im ganzen waren



Stand der Arbeiten nach 58 Stunden.

für die Monteure 976 Arbeitsstunden nötig gewesen, 264 für die Lehrlinge und 60 für die Arbeitsleute. Was den Einbau des Kessels betrifft, so entfielen darauf 188 Arbeitsstunden, die von den Kesselschmieden, 76, die von den Rohrziehern und 42, die von den Lehrburschen geleistet wurden. Uebrigens glaubt man, daß sich alle diese Arbeiten in noch kürzerer Zeit werden ausführen lassen.

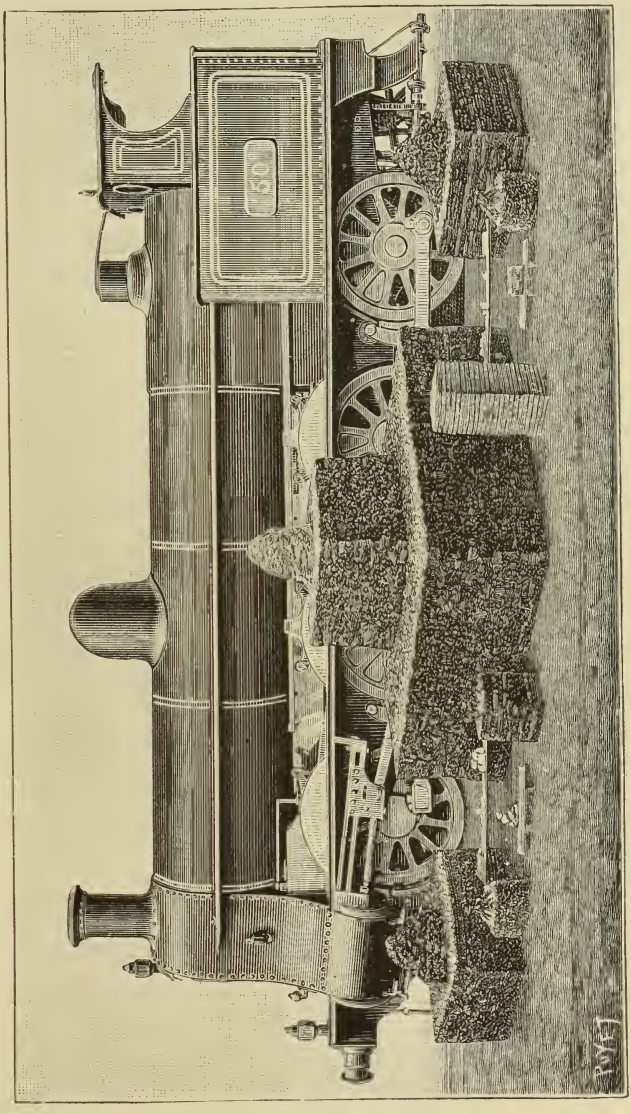
Interessant ist es, im Vergleich mit diesem Record der Lokomotivmontierung die Zeit festzustellen, die zur Herstellung von Lokomotiven nötig ist, wenn dieselben von Grund aus neu geschaffen werden müssen. Die englische Regierung bedurfte im Jahre 1898 für den Sudanfeldzug vier Lokomotiven von besonderer Konstruktion und Gestalt, die nirgends fertig gekauft, sondern nur nach Bestellung angefertigt werden konnten. Weder in England, noch in einer andern europäischen Lokomotivfabrik war es nun möglich, diese Bestellung mit der erforderlichen Schnelligkeit auszuführen; man mußte sich an die größte amerikanische Lokomotivfabrik, wohl die größte überhaupt existierende Fabrik dieser Art, die Baldwin-Lokomotivwerke in Philadelphia wenden. Diese verpflichteten sich, die vier Maschinen in der Hälfte derjenigen Zeit auszuführen, die als kürzeste Lieferungszeit von den englischen Fabriken beansprucht worden war. In der That wurde der Bau, zu dem man in Europa mehrere Monate gebraucht hätte, in Amerika in 31 Tagen hergestellt, so daß hier in der That in je $7\frac{3}{4}$ Tagen eine Lokomotive nicht nur montiert, sondern von Grund aus neu hergestellt worden ist.



Stand der Arbeiten nach 66 Stunden.

Was steckt an Material und Rohstoffen in einer Lokomotive? Das dürfte gewiß für manchen Leser, der auf dem Bahnhofe vor einem dieser riesigen schwarzen Ungetüme steht, oder der es bei einer Eisenbahnkreuzung mit seinem Gefolge von Wagen an sich vorüberbrausen sieht, eine interessante Frage sein. Nun gut, ein bedeutender Ingenieur hat sich der Mühe unterzogen, die zur Konstruktion einer Lokomotive nötigen Rohstoffe so genau auszurechnen und zusammenzustellen, als wären es die Zuthaten in einem Küchenrezept, und in unsrer letzten Abbildung sehen wir neben einer gewaltigen Güterzugsmaschine alle diese Rohmaterialien in naturgetreuem Umfange aufgestapelt.

Gerade in der Mitte des Bildes sehen wir einen gewaltigen Haufen von Steinkohle, der ein Gewicht von 58 422 kg besitzt und erforderlich ist, um die zur Herstellung der Lokomotive notwendigen Stahl- und Eisenteile zu schmelzen und zu walzen. Der darauf ruhende Würfel besteht aus 4674 kg Koaks zu demselben Zwecke, und darauf thront eine kleine Pyramide von 928 kg Kalkstein, wie er bei dem Prozesse der Eisenschmelzung und Umwandlung als Zusatz gebraucht wird. Kleiner als diese nur zum Verhüttungsprozeß dienenden Stöße der Hilfsmaterialien sind die rechts und links davon aufgestapelten Haufen der Metalle selbst, aber sie sind darum nicht weniger gewichtig. Der große Würfel zur Linken des Kohlenstapels repräsentiert ein Gewicht von 28 596 kg und besteht aus Rohstahl. Auf dem von diesem Würfel zu dem Kohlenhaufen hinüberreichenden Brettchen sehen wir nebeneinander 60 kg Ferromangan, 32 kg Phosphorkupfer und 5,9 kg Aluminium. Von den kleineren Würfeln am Ende dieses Brettchens besteht der größere rechts aus 2891 kg Spiegeleisen, der kleinere links sowie die auf dem Stahlhaufen

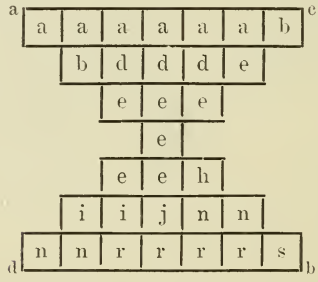


Eine Lokomotive und ihre Rohstoffe.

ruhende Pyramide aus Schmiedeeisen mit einem Gewicht von 7417 kg, dazwischen ist auf einem kleinen, am Boden liegenden Brettchen ein Häufchen Hämatit oder Eisenerz als Zusatz zu den vorher genannten Stoffen hingeschüttet. Betrachten wir den rechten Flügel der Anordnung, wo zunächst vor dem Kohlenhaufen eine 5052 kg wiegende Säule aus Kupferplatten aufgestapelt ist. Ihr gegenüber sehen wir ein kleines, pyramidal zulaufendes Häufchen von 1544 kg Gewicht, aus verschiedenen kleinen Gußeisenteilen aufgeschüttet, dahinter einen gehörigen Würfel von Gußeisenbarren, der nicht weniger als 24388 kg wiegt, und auf ihm eine Pyramide von weichem schwedischen Eisen, deren Gewicht sich auf 6554 kg beläuft. Auch hier schwebt, um die Symmetrie zu erhalten, zwischen den beiden Würfeln von Kohlen und Gußeisen eine Latte, belastet von vier Häufchen: Blei (37,6 kg), Zink (31,7 kg), Chrom (13,6 kg) und Antimon (1,8 kg). Darunter sehen wir auf einem andern Brettchen einen kleinen Block Zinn, der immerhin das respektable Gewicht von 248 kg oder fast 5 Zentner besitzt.

Das also sind die Rohstoffe einer Lokomotive, wiewohl auch sie zum Teil nichts weniger als roh, sondern im Gegenteil schon einer recht gründlichen Bearbeitung unterzogen sind. Freilich haben sie noch weit eingehendere Verwandlungsprozesse durchzumachen, bevor sie zu fertigen Gliedern im Mechanismus einer modernen Lokomotive, zu Röhren und Rädern, Nieten und Schrauben, Ventilen und Hähnen geworden sind. So ist es denn auch begreiflich, daß diese gesamte Rohstoffmasse von mehr als 141 Tonnen Gewicht im Verlaufe der Schmelz-, Schmiede- und Walzprozesse, des Drehens, Hobelns und Feilens, des Gießens und Formens fast zwei Drittel ihres Gewichtes verliert. Freilich, wie viel hat dieselbe Materie in der gleichen Zeit an Wert gewonnen, um wie viel ist die leblose Masse durch die Arbeit des Menschen veredelt worden, bei der gleichsam ein Hauch der menschlichen Intelligenz in sie übergeflossen zu sein scheint, um sie zu befähigen, ein nahezu selbständiges Dasein als einer der wichtigsten Gehilfen des Menschen zu führen.

Diagonalaufgabe.

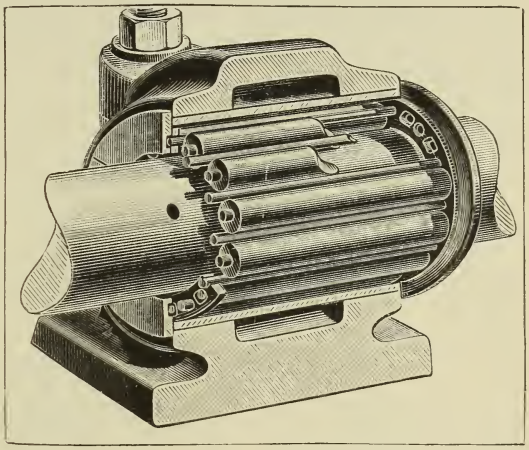


Männlicher Vorname,
Wort für Ankerplatz,
Fluß in der Schweiz,
Konsonant,
Fluß in Griechenland,
Wort für „flaches Land",
Wassergöttinnen.

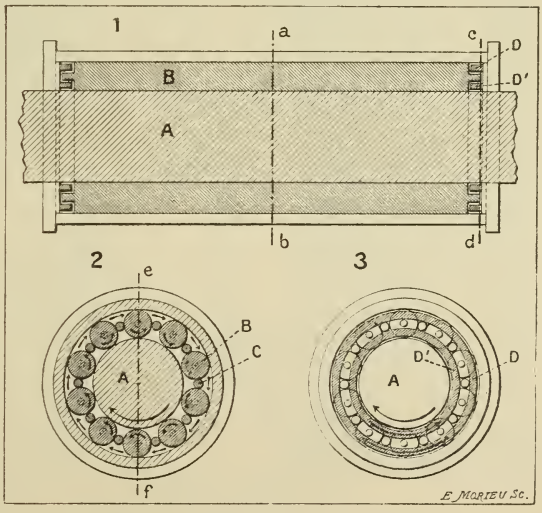
Die beiden Diagonalen ergeben von a—b ein Land in Asien und von c—d ein Königreich in Europa.

Neuere Rollenlager.

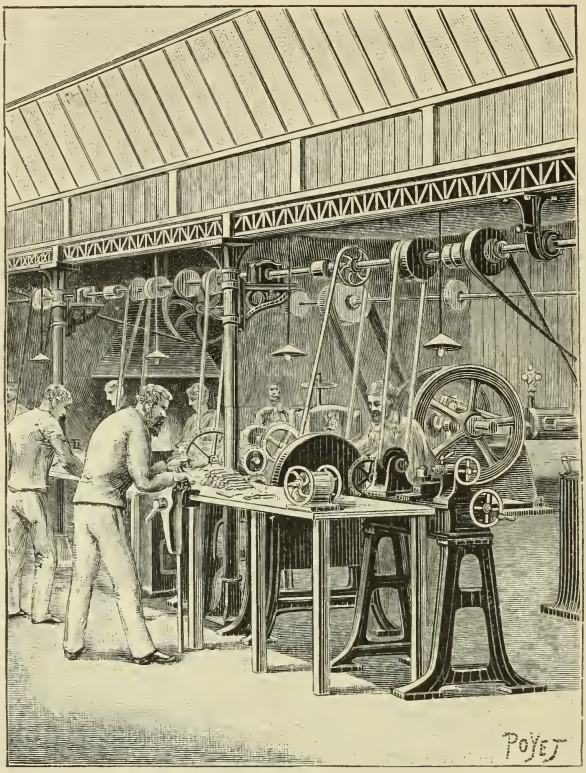
Wir haben unsern Lesern im vorigen Bande ausführlich die Einrichtung und die Vorteile der Rollenlager auseinandergesetzt und können uns daher bei der Erläuterung der Konstruktion und Wirkungsweise der hier abgebildeten Rollenlager mit kurzen Andeutungen begnügen. Unsre erste Abbildung zeigt das Rollenlager einer schwer belasteten Achse, z. B. von Dampfmaschinen, zwischen dessen Tragrollen zur weiteren Reibungsverminderung eine gleiche Anzahl von dünnen Laufrollen eingelegt ist. Der Zweck der letzteren ist bei unsern früheren Beschreibungen neuer Rollenlager weitläufiger auseinandergesetzt und aus den folgenden schematischen Zeichnungen deutlich zu ersehen. Die Achse A setzt die Rollen B in Bewegung, und um zwischen den letzteren, die sämtlich in gleichem Sinne, das heißt im entgegengesetzten von A, rotieren, eine gleitende Reibung zu verhindern, sind die dünnen Stahlrollen C eingelegt, die wieder im entgegengesetzten Sinne von B rotieren. So befindet sich das ganze System lediglich in rollender, nirgends in gleitender Bewegung, und in dieses Rollen und Kreisen werden zuletzt auch die vier Ringe D und D′ hineingezogen, in deren ringförmige Zwischenräume sämtliche Rollen mit ihren Endzapfen hineingreifen, um in ihrer gegenseitigen Lage gesichert zu sein. Eine tüchtige Portion Oel, in ein solches Rollenlager hineingegossen, hält sich



Rollenlager einer schwer belasteten Achse.



Längs- und Querschnitte durch ein Rollenlager.



Anwendung der Rollenlager in einer Werkstatt.

darin wochenlang, und der Reibungswiderstand ist gegen den gewöhnlicher Lager bis auf ein Zwölftel vermindert. Unsre letzte Abbildung zeigt eine Werkstatt, in welcher das System der Rollenlager soweit wie möglich durchgeführt ist.

Der Gebrauch der Rollenlager hat, seitdem wir zuletzt darüber berichteten, wieder an Umfang gewonnen. Daß die Motorwagen, wenigstens die schwereren, sämtlich mit Rollenlagern ausgestattet werden, ist unsern Lesern bekannt. Aber auch an Equipagen, an Lastwagen bis zu einer Tragfähigkeit von 5 Tonnen, an Eisenbahnwagen, an den Achsen der Schiffsschrauben und Mühlräder, an Gas- und Dampfmotoren und an Dynamomaschinen mit 2000 Umdrehungen in der Minute hat man die Rollenlager mit Vorteil angewandt. Als eine neue Verwendung ist noch vorgeschlagen, die mit starker Reibung arbeitenden Excenterscheiben der Dampfmaschinen u. s. w. mit Rollen zu umgeben und die Kurbeln überhaupt nach Möglichkeit durch solche in Rollen laufende Excenterscheiben zu ersetzen.

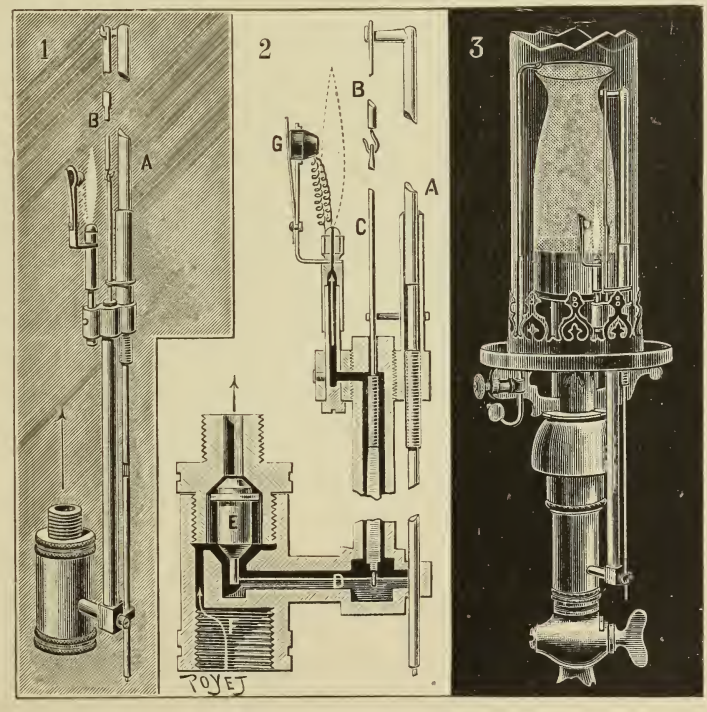
Arithmogryph.

1 2 3 4 5 6 7 8 9	Großherzogtum,	9 4 1 8 9	Männlicher Vorname,
9 7 2 3 4 5	Oesterreichische Münze,	6 4 8 5	Stadt in der Schweiz,
8 7 6 4 2	Russische Münze,	2 1 5 3 1 5	Stadt in England,
1 6 4 8 1 5	Titel einer Oper,	6 4 8 9 4 5	Stadt in Norwegen,
7 8 5 4	Gefäß,	1 8 4 9 1 5	Staat Nordamerikas.
4 7 9 4 5	Männlicher Vorname,	1 3 4 8	Fluß in Deutschland.

Selbstzünder für Gasflammen.

Die Leuchtgastechniker, die mit den Männern der elektrischen Beleuchtung beständig in scharfem Wettbewerbe stehen, suchen nach Möglichkeit jeden Vorteil, den das elektrische Licht etwa bietet, auch ihrerseits zu erreichen. Dahin gehört unter anderm auch die Möglichkeit, eine beliebige Menge elektrischer Lampen von einem Punkte aus zu entflammen, während die Gasflammen ihrer Natur nach jede für sich angezündet werden müssen. Unter den zahlreichen Vorrichtungen, welche zu dem Zweck erfunden worden sind, auch die Gaslampen ohne Zuhilfenahme eines Zündholzes und ohne direkte Annäherung an den Brenner zu entflammen, ist die nachstehend beschriebene und abgebildete eine der interessantesten.

Der speziell zum Anzünden von Gasglühbrennern sehr geeignete Apparat gestattet zwar nicht, mehrere Lampen von einem Punkte aus zu entzünden, wenn sie nicht etwa sämtlich durch einen einzigen Hahn geöffnet werden; seine Einrichtung ist aber so getroffen, daß es außer dem Oeffnen des Gashahnes der betreffenden Lampe überhaupt keiner Manipulation bedarf, um dieselbe zu entzünden. Wir sehen in unsern drei Abbildungen zunächst alle Einzelteile des Selbstzünders, sodann dieselben im Durchschnitt und endlich einen mit diesem Selbstzünder ausgestatteten Auerbrenner. Zwischen dem mit der Hand zu öffnenden oder zu schließenden Gashahn und der Flamme ist ein Kegelventil E eingeschaltet, das für gewöhnlich durch den Hebel D und die kleine Zugstange C nach oben



Selbstzünder für Gasflammen.
1 Einzelteile. 2 Durchschnitt. 3 Anwendung bei einem Auerbrenner.

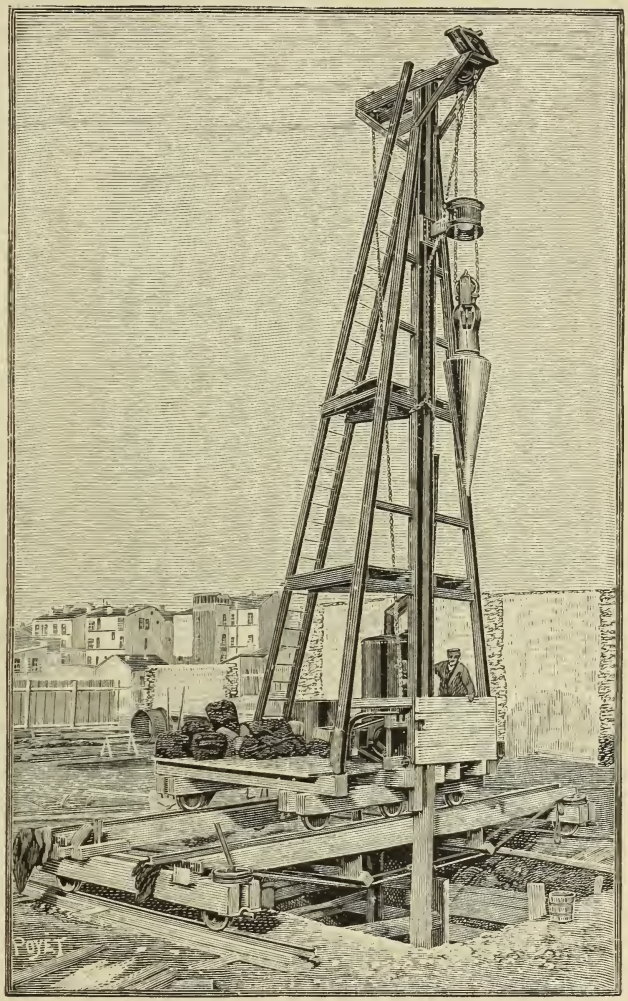
gedrückt wird und den Zugang zur Gasflamme geschlossen hält. — Es kann mithin auch beim Oeffnen des Hahnes das Gas nicht direkt zum Glühstrumpf dringen, sondern es schlägt durch die untere Oeffnung des Kugelventils den Weg in das kleine Seitenrohr des Selbstzünders ein, steigt in dem die Zugstange umgebenden Rohre aufwärts und erreicht die Oeffnung eines feinen Brenners, zu dessen Seite eine kleine Hülse G, mit Platin- oder Palladiumschwamm gefüllt, angebracht ist. Das fein verteilte Metall hat die Eigenschaft, den daran vorüberstreifenden Gasstrom so heftig aufzusaugen, daß ein energischer Oxydationsprozeß eingeleitet und der Metallschwamm in Rotglut versetzt wird. In 2—3 Sekunden teilt sich diese Glut auch den kleinen Spiralen mit, welche die Hülse G mit der Oeffnung des Zündflämmchens verbinden, das ausströmende Gas entflammt an der Hitze dieser Spirale, und der Zünder beginnt zu funktionieren. Er strahlt seine Hitze, wie wir in den Abbildungen deutlich bemerken, direkt gegen einen feinen Draht B aus einem Metall aus, das gegen die Wärme sehr empfindlich ist. Der Draht beginnt sich auszudehnen, das Gewicht des Ventils E, durch die Zugstange C mit ihm verbunden, thut das Seinige und in 5—6 Sekunden nach der Oeffnung des Hahnes werden wir das Ventil auf seine untere Kegelfläche herabsinken sehen. Während dieses Prozesses öffnet sich der obere Ausgang des Ventils E ebenso allmählich, wie sich der untere schließt. Das Gas erhält Zutritt zum Glühstrumpf, und die noch brennende Zündflamme bewirkt seine Entflammung. Vom Oeffnen des Hahnes bis zum Entflammen des Glühstrumpfes vergeht nur eine Zeitdauer von 5—6 Sekunden.

Eine neue Art der Bodenbefestigung.

Zu den mannigfachen technischen Fortschritten, die gelegentlich der Vorarbeiten für die nächste Pariser Weltausstellung bekannt geworden oder doch zuerst in größerem Umfange erprobt worden sind, gehört auch ein neues und höchst eigenartiges Verfahren zur Gründung oder Aufführung von Mauern auf lockerem Boden, der für solche Zwecke nicht ohne Vorbereitung geeignet ist. Sowohl auf losem rutschenden Sand als auf Schutt und ähnlichen Bodenarten, die bei schwerer Belastung seitwärts ausweichen und daher auch nicht durch ein nachdrückliches Zusammenpressen tragfähig gemacht werden können, besteht die bis jetzt übliche Methode der Gründung entweder darin, daß man die ganze Schicht des treulosen Bodens durchgräbt, um schließlich auf festeren Grund zu stoßen, oder darin, daß man die zu tragende Last der Mauern mit Hilfe eines breiten Balkenrostes auf eine größere Oberfläche verteilt und den Boden so einerseits tragfähiger macht, andrerseits das Ausweichen des Schuttes oder Sandes nach der Seite hin erschwert.

Beide Baumethoden sind aber für gewisse Fälle und beispielsweise gerade für die vorübergehenden Zwecken dienenden Bauwerke einer Ausstellung zu kostspielig, so daß man es als einen wirklichen Fortschritt begrüßen

dürfte, daß gerade zur rechten Zeit für die Fundierungsarbeiten der Pariser Weltausstellung das neue Dulacsche Verfahren, bereits erprobt und vollkommen geeignet für einen Versuch im größten Maßstabe, sich einstellt. Man hat es denn auch bei mehreren der großen Weltausstellungsgebäude zur Anwendung gebracht und hat alle Ursache, mit dem erzielten Erfolg zufrieden zu sein. — Die Dulacsche Gründungsmethode, die der Erfinder selbst nicht als ein neues System der Fundamentierung, sondern als ein System der Konsolidierung des Bodens selbst bezeichnet, auf dem die Gründung vollzogen werden soll, ist leicht zu verstehen. Die in unsrer begleitenden Abbildung dargestellte mächtige Dampframme dient dazu, das an den Ketten hängende große Eisengewicht bis zu einer gewissen Höhe zu heben und dann im freien Fall herabstürzen zu lassen. Der mächtige kegelförmige Rammbär, den wir an der Kette hängen sehen, hat beiläufig ein Gewicht von 1500 kg oder 30 Zentner.



Ramme zur Bodenbefestigung nach dem System Dulac.

Außer ihm aber ist die Ramme mit noch zwei andern Fallgewichten ausgestattet, die ein Gewicht von je 1000 kg besitzen und von denen das eine eine cylindrische, unten etwas zugespitzte, das dritte eine kegelförmige, mit der Spitze nach oben gerichtete Gestalt besitzt. Dieselben lassen sich sehr leicht auswechseln, da sich stets nur der untere eigentliche Körper des Rammbärs oder Fallgewichtes ändert und der obere cylindrische und kugel-

förmig auslaufende Kopf an dem Kloben des Flaschenzuges befestigt ist, mit dessen Hilfe sich das Fallgewicht wieder hebt. Ueber dem Kopfe des Rammbärs sehen wir am Gerüst einen eisernen Ring oder Cylinder befestigt, durch welchen die Kette des Flaschenzuges hindurchgeht. Wenn der einer Zange ähnliche Kopf des Fallgewichtes in diesen Cylinder eindringt, so drücken sich die oberen Hälften seiner Hebelarme zusammen, dadurch öffnet es sich unten, läßt die an ihm hängende Last fahren und mit dem ganzen Gewicht seiner 1500 kg stürzt das Fallgewicht, die scharfe Spitze nach unten gekehrt, aus beträchtlicher Höhe auf den lockeren Boden nieder. Es gräbt sich anfangs sehr tief, dann mit jedem der ersten Stöße noch um weitere 40 cm in den lockeren Sand oder Schutt des Bodens ein, und da der von der Zange wieder ergriffene und hochgehobene Rammbär bei jedem neuen Sturz genau dieselbe Stelle wieder trifft, so vermag man mit dieser Ramme im Laufe von fünf Stunden ein cylindrisches Loch oder einen Brunnen von 12 m Tiefe herzustellen, doch ist es in der Regel nicht nötig, so tief zu gehen.

Freilegung des Wurzelballens beim Verpflanzen älterer Bäume.

Durch die Herstellung solcher Gruben oder Brunnen in kurzen Abständen voneinander erfährt nun der Boden schon an und für sich eine bedeutende Befestigung, die aber alsbald mit Hilfe des zweiten Rammgewichtes noch erheblich vergrößert wird. Man schüttet nämlich jetzt die Löcher schichtweise bis an den Rand voll Ziegelbrocken, groben Kies, Bauschutt oder dergleichen und stampft mit Hilfe derselben Ramme, aber des stumpfkegelförmigen Fallkörpers, diese Schichten zu einer steinharten Masse zusammen. Der von dem 20 Zentner schweren Gewicht beim Herabstürzen ausgeübte Druck ist so groß, daß die Füllung der Löcher noch tief in das umgebende Erdreich hineindringt und man sogar schon Steinbrocken, die in ein Loch hineingestampft wurden, im nächsten wiedergefunden hat. Durch das Eingießen von Kalkbrei oder dünner Zementlösung kann die Festigkeit des so erzielten Baugrundes noch weiter erhöht werden.

Der letzte Rammbär dient alsdann dazu, den konsolidierten Boden zu ebnen und auf seine Tragfähigkeit zu prüfen. Eine genügende Tragfähigkeit ist auf diese Weise sehr leicht zu erzielen, man kann aber auch durch andauernde Arbeit selbst einen schlechten Boden bis auf eine Tragfähigkeit von 20 kg auf das Quadratcentimeter verdichten und zum Tragen der schwersten überhaupt vorkommenden Bauten geeignet machen.

Verpflanzung älterer Bäume.

Die fortschreitende Technik der Gartenkultur äußert sich unter anderm auch in der Gewandtheit, mit der man heutzutage selbst alte, völlig ausgewachsene Bäume an einen neuen Standort versetzt, ohne ihrem Wachstum im geringsten zu schaden. Die Parkverwaltungen der Großstädte sind nicht selten für diesen Zweck im Besitz besonderer Transportwagen, die das Herausheben und die Ueberführung selbst dreißig- bis vierzigjähriger Bäume ohne die mindeste Schädigung in einen fremden Boden möglich machen.

Vorbereitung zum Heben des Baumes.

Die eigentümliche Konstruktion eines solchen Transportwagens gestattet es, seine Plattform durch Wegnahme eines Balkens und einiger Verstrebungen zwischen den Hinterrädern so zu zerlegen, daß der Stamm beim Vorrücken des Transportwagens gerade zwischen die vier Räder zu stehen kommt.

Es handelt sich beispielsweise darum, die Verpflanzung eines größeren Baumes zu bewirken, der ein Menschenalter hindurch die Zierde eines Vorgartens war, welcher nun der Verbreiterung der Straße zum Opfer fallen muß. Oder der Durchführung eines neuen Straßenplanes muß eine Baum-

allee geopfert werden, die jahrzehntelang der Stolz einer Residenz war und von der jedes einzelne Exemplar dem Stadtpark zur Zierde gereichen könnte. Man entschließt sich dazu, wenigstens die besseren Exemplare zu verpflanzen und mit ihrer Hilfe eine vom Sturm gelichtete Stelle des Parks auszufüllen, die durch den natürlichen Nachwuchs erst nach langen Jahren beschattet werden würde. Zunächst wird zu diesem Zweck ein kreisförmiger tiefer Graben im Umfang der sogenannten Baumscheibe ausgehoben, in dessen Mitte der Stamm mit den Pfahl- und Hauptwurzeln in einem cylindrischen wohldurchfeuchteten Erdklumpen stehen bleibt. Die vorstehenden Wurzelenden werden glatt geschnitten und der ganze Erdballen wird durch ein Flechtwerk von Aesten und Zweigen gegen das Auseinanderfallen geschützt. Nun werden die Hebeketten des Transportwagens unter der Erdscholle kreuzweis hindurchgezogen und mit Hilfe von Winden ist der Baum samt seinem Wurzelballen bald so weit emporgehoben, daß der letztere frei an den Ketten zwischen den Wagenrädern hängt, ohne den Boden zu berühren. Durch Seile, die vorher an der Krone befestigt worden sind, wird der schwere Stamm mit den vier Ecken des Wagens verstrebt und vor dem Ueberkippen geschützt, dann setzt sich der Wagen in Bewegung und schon nach wenigen Stunden hat der Baum in dem wohlvorbereiteten Boden seines künftigen Standortes eine neue Heimat gefunden.

Verstrebung des Stammes am Transportwagen.

In großem Maßstabe ist diese Verpflanzung älterer Bäume neuerdings in Paris vollzogen gelegentlich der Bauausführungen für die Weltausstellung des Jahres 1900. Manche stattliche Eiche, manche alte Ulme und Rüster hat ihren heimatlichen Boden verlassen und in einen der Pariser Parks übersiedeln müssen. Noch größer wird wahrscheinlich die Zahl der zu verpflanzenden Bäume bei der jetzt beginnenden Uebersiedelung des ehrwürdigen Berliner Botanischen Gartens auf einen neuen Standort sein, der von dem bisherigen viele Kilometer entfernt ist.

Feuerwerk auf der Pleißenburg.

(Hierzu eine ganzseitige Abbildung in Aquarelldruck.)

Am 23. April 1898 wurde der 70. Geburtstag des Königs Albert von Sachsen im ganzen Reiche festlich begangen. Außer dem Kaiser fanden sich auch andre Fürsten in Dresden zur Feier zusammen. Die Gesandten von Belgien, Griechenland, den Niederlanden, Persien, Portugal, Rumänien, Schweden und Norwegen, sowie von Italien, Spanien und den Vereinigten Staaten, ebenso auch eine Abordnung des deutschen Bundesrates statteten die Glückwünsche ab.

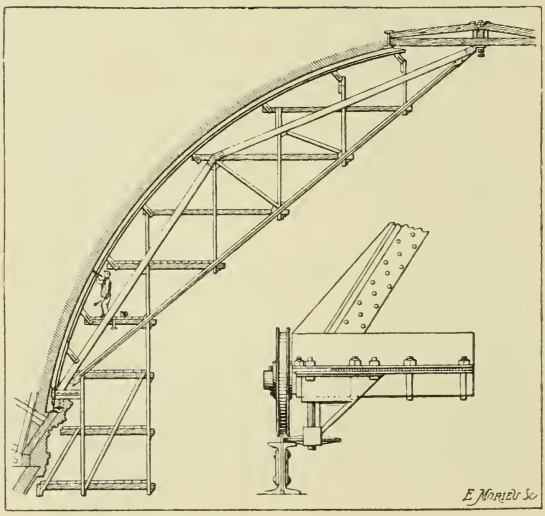
Leipzig, die zweite Stadt des Königreiches Sachsen, reihte sich in der Feier des Königsjubiläums der Haupt- und Residenzstadt würdig an. Die verschiedenen Veranstaltungen des Rats der Stadt und der Bürgerschaft erstreckten sich über die Tage des 21., 22. und 23. April und fanden ihren Abschluß in einer allgemeinen Illumination am Abend des Jubiläumstages. Kaum hatte sich das abendliche Dunkel auf die Stadt gesenkt, als Licht an Licht aufblitzte, bis weit in die Vororte hinaus. Und die Lichter vereinigten sich zu wundervollen Anordnungen, zu überraschenden Schmuckstücken, zu zauberhaften Wirkungen. Namentlich die innere Stadt war in ein Meer von Glanz getaucht, aus welchem architektonische Feuerlinien wie die Umrisse von Zauberpalästen emporstiegen. Besondere Bewunderung fanden das Neue Theater, die Kaiserliche Post, die Universität, das Museum, das altehrwürdige Rathaus, das Reichsgerichtsgebäude. Die großen Geschäftshäuser der Stadt wetteiferten in eigenartigen Beleuchtungsdekorationen und blendenden Lichteffekten. Die Wirkung der großartigen Illumination wurde noch gesteigert durch das Feuerwerk, das auf dem dicken Turme der Pleißenburg abgebrannt wurde. Die

Der zu verpflanzende Baum fertig zum Transport.

Pleißenburg, an der Südwestseite der Stadt gelegen, ist die ehemalige Citadelle von Leipzig, angeblich nach dem Muster der Citadelle von Mailand ausgeführt, und diente in der Neuzeit als Kaserne und Sitz verschiedener Behörden. Der alte Turm, das Wahrzeichen Leipzigs, eignet sich wegen seines stufenförmigen Aufsatzes (der lange als Sternwarte diente) ganz vortrefflich zum Abbrennen eines Feuerwerks. Großes erwartend, hatten sich am Abend des 23. April dichtgedrängte Menschenmassen in der Umgebung des Pleißenburggeländes angesammelt, und ihre Erwartungen wurden nicht getäuscht. Raketenbündel, Leuchtbomben, Leuchtkugeln, Kometen u. s. w. schossen zischend und sprühend in das Dunkel der Nacht; wie ein feuriger Springbrunnen stieg es von der obersten Krone des Turmes auf, wie ein Feuerregen ergoß es sich vom Rande des Turmes; das alte Gemäuer leuchtete in Feuersglut — eine Riesenfackel, die weit hinaus ins Land strahlte, als sichtbares Zeichen der hohen Freude und innigen Begeisterung, welche Leipzigs Bürger am Jubiläumstage ihres Königs empfanden.

Ein merkwürdiges Arbeitsgerüst.

Die technisch interessanteste Rüstung, die jemals bei einem neueren Bau in Anwendung gebracht worden ist, war vielleicht diejenige zur Ausführung der Malereien und Bildhauerarbeiten in der großen Kuppel der Kongreß-Bibliothek zu Washington. Das Haus oder vielmehr der Palast dieser Bibliothek, einer der wichtigsten und reichhaltigsten der Vereinigten Staaten, gehört zu den schönsten und imposantesten Bauwerken der an Monumentalbauten so reichen Stadt Washington. Das Bibliothekgebäude, 104 m breit, 143 m lang und von 2000 Fenstern erhellt, wird außer von vier Ecktürmen von einer gewaltigen und prächtigen Kuppel in seiner Mittelachse überragt, unter der sich der prachtvoll ausgestattete kreisrunde Lesesaal, 38 m hoch und 30 m im Durchmesser, befindet.



Konstruktion der hängenden Rüstung.

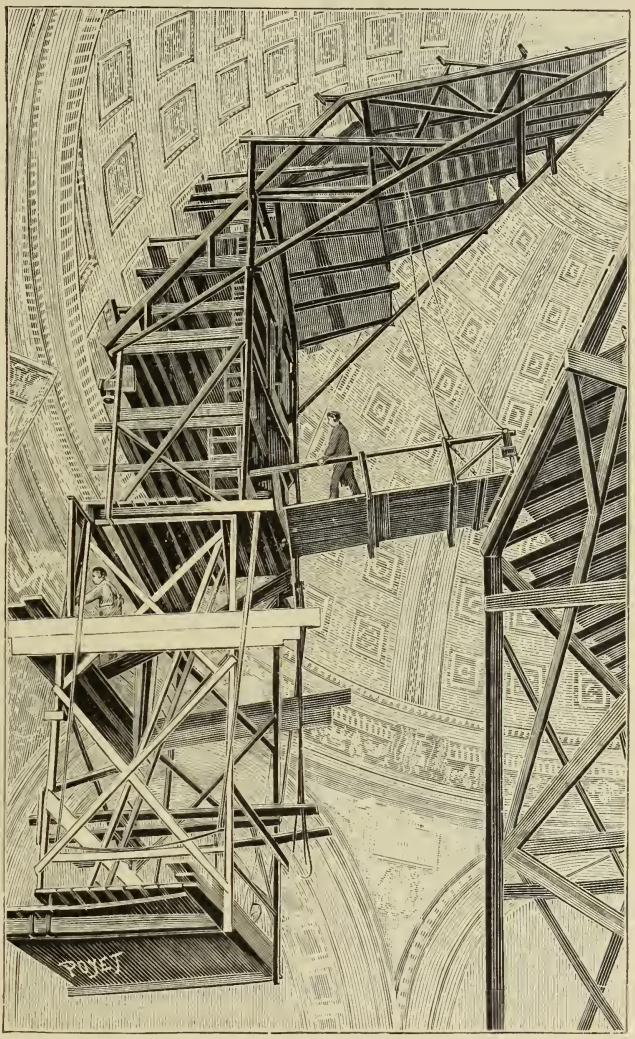
Die ganze Innenwölbung dieser Kuppel ist mit reichen Malereien, Kassetten- und Relief-

Feuerwerk auf der Pleissenburg.

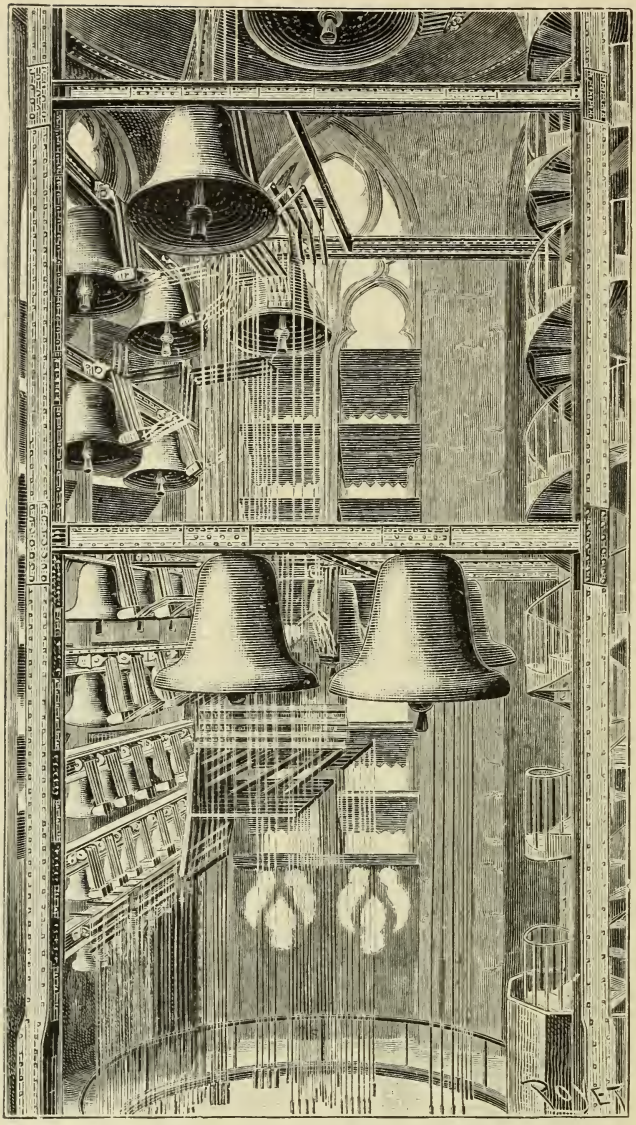
Siehe Seite 143.

arbeiten bedeckt, bei deren Ausführung eine äußerst sinnreiche und praktische Art von Rüstung benutzt wurde, die in unsern beiden Abbildungen in ihrer vollen Ansicht, sowie in ihren technischen Einzelheiten wiedergegeben ist.

Der größte Nachteil der bisher für die Ausmalung von Kuppeln errichteten Rüstungen besteht neben ihrer kostspieligen Herstellung darin, daß sie während des Fortschreitens der Arbeiten den Blick auf das bereits Vollendete versperren und es unmöglich machen, rechtzeitig einen Gesamteindruck des Geschaffenen zu gewinnen, der vielleicht für die weiteren Fortschritte der Arbeit sehr wesentlich werden könnte. Die hier in Anwendung gebrachte Rüstung vermeidet den einen Nachteil so gut wie den andern, und die zu ihrer Anbringung in dem Gebäude selbst getroffenen Vorrichtungen ermöglichen es außerdem, bei späteren Aenderungen des ornamentalen Schmucks oder bei Reparaturen der Kuppelkonstruktion die schwebende Rüstung ohne weiteres wieder anzuhängen. — Das Arbeitsgerüst selbst besteht, wie uns die Konstruktionszeichnung unsres Bildes zeigt, aus acht übereinander liegenden Etagen oder Laufgängen, von denen ein jeder bei der Drehung des Gerüstes eine Kreiszone der Kuppel zugänglich macht. Diese Etagen befinden sich an einer Art von eisernem Dachträger oder vielmehr zwischen zwei solchen Trägern,



Hängende Rüstung in der Kongreß-Bibliothek zu Washington.



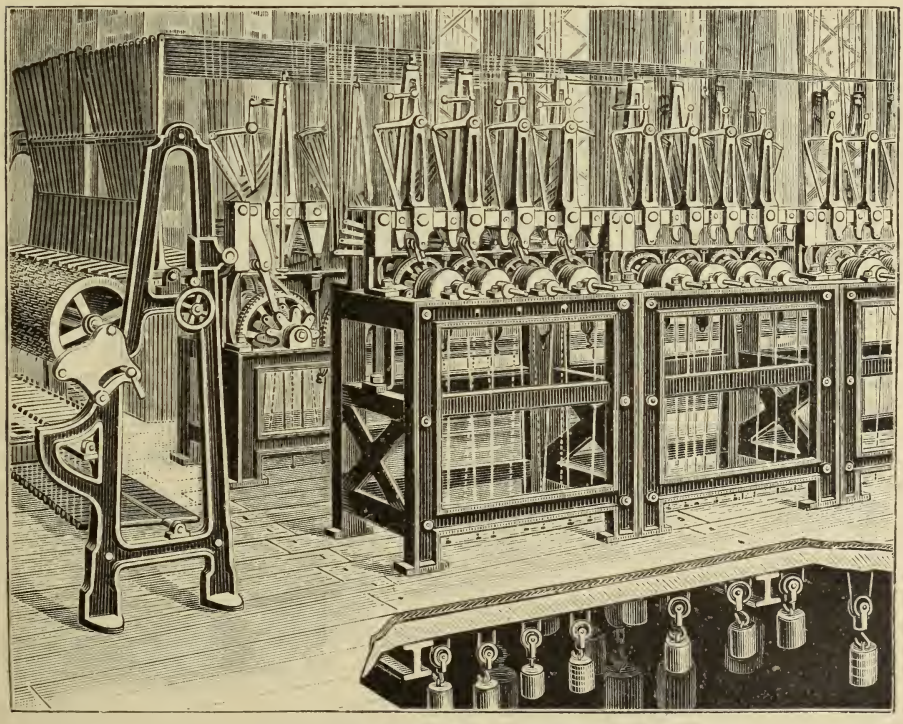
Wiederherstellung alter Glockenspiele: Glockenturm

die ihre Unterstützung einerseits oben im Mittelpunkte der Kuppel, andrerseits unten an ihrem Umfang finden. An der letzteren Stelle ist hinter dem weit ausladenden Karnies des Kuppelrandes eine aus Eisenträgern zusammengesetzte kreisförmige Laufschiene befestigt, auf welche sich die unteren Enden der beiden Gerüstträger mit Hilfe zweier Rollen aufstützen. Die beiden Träger, welche hier unten einen Abstand von 4,64 m haben und in dieser Entfernung durch feste Streben miteinander verbunden sind, laufen oben im spitzen Winkel zusammen und finden hier ihre Unterstützung in einem starken Zapfen, der aus der Rosette der Kuppel hervorragt und an welchem sie durch eine Eisenhülse drehbar aufgehängt sind. In diesem leichten, aber festen Gespärr, welches sich durch eine Winde über den ganzen Umfang der Kuppel verschieben läßt, sind nun die Plattformen für die Künstler und Arbeiter in verschiedenen Etagen angeordnet und zum Teil noch unten an dasselbe angehängt. Jede Stelle der Kuppel wird durch die Drehung des Gerüstes von einer der Plattformen aus beherrscht, und ebenso ist es durch ein Beiseitedrehen der

Hängerüstung möglich, einzelne Teile der Arbeit nach ihrer Fertigstellung ungestört betrachten und beurteilen zu können. Unsre Gesamtansicht des ganzen Apparates auf Seite 145 zeigt, auf welche Weise derselbe jeden Punkt der Kuppelwölbung beherrscht und wie man durch einen provisorischen Treppenturm in der Mitte des Saales und durch eine schwebende Brücke eine der Plattformen und von ihr aus durch Leitern alle übrigen erreicht.

Wiederherstellung alter Glockenspiele.

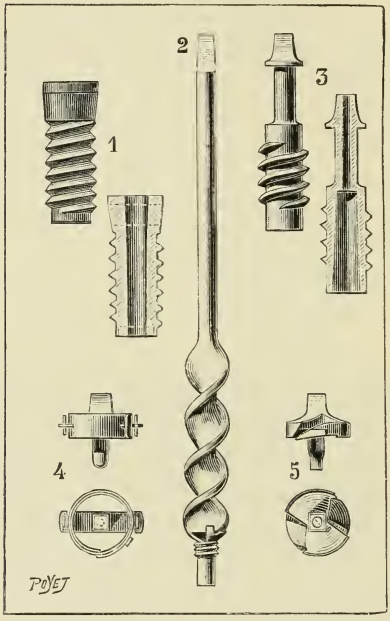
Unter den vielen hübschen Spielereien, an denen das vorige Jahrhundert so reich war und von denen sich manche noch weit in unser Jahrhundert hinein erhalten haben, sind die kunstvollen Glockenspiele vieler alter Kirchen noch heute ein Gegenstand der Bewunderung. Noch jetzt hört man gern die einfachen Melodien, welche die Glocken von solchen Türmen um die Mittagszeit oder sogar von Stunde zu Stunde entsenden. Viele dieser alten mechanischen Kunstwerke sind im Laufe der Zeit unter den Einwirkungen des Alters oder schlechter Behandlung zu Grunde gegangen, und in manchem alten Kirchturm hängen noch ganze Batterien abgestimmter



Uhrwerkszimmer mit Blick in den Gewichtsraum.

Glocken, in denen die Spinnen und Fledermäuse ihr Wesen treiben und an welche niemals ein Hammer rührt.

Den Mechanismus eines solchen alten Glockenspiels, das neuerdings nach vieljähriger Arbeit wieder zum Leben erweckt ist, stellen unsre beiden Abbildungen dar. Wir sehen im Glockenturm ganze Reihen von Glocken der verschiedensten Größe neben- und übereinander; der von ihnen eingenommene Raum mißt 9,5 m in der Höhe und 3—4 m im Durchmesser. Neben jeder Glocke sehen wir vier Hämmer und zu jedem von ihnen führt ein kunstvolles System von Drähten, Hebeln und Tasten. Das Glockenspiel ist so eingerichtet, daß es sowohl mit der Hand als auch automatisch gespielt werden kann; im letzteren Falle ist es für drei kurze Lieder abgestimmt, im ersteren kann man auf den 38 Tönen, welche die Glocken darstellen, einen ziemlichen Reichtum von Melodien spielen. Die Größe der Glocken ist verschieden; ihr Gesamtgewicht beträgt 10 000 kg, von denen auf die größte allein der fünfte Teil entfällt.

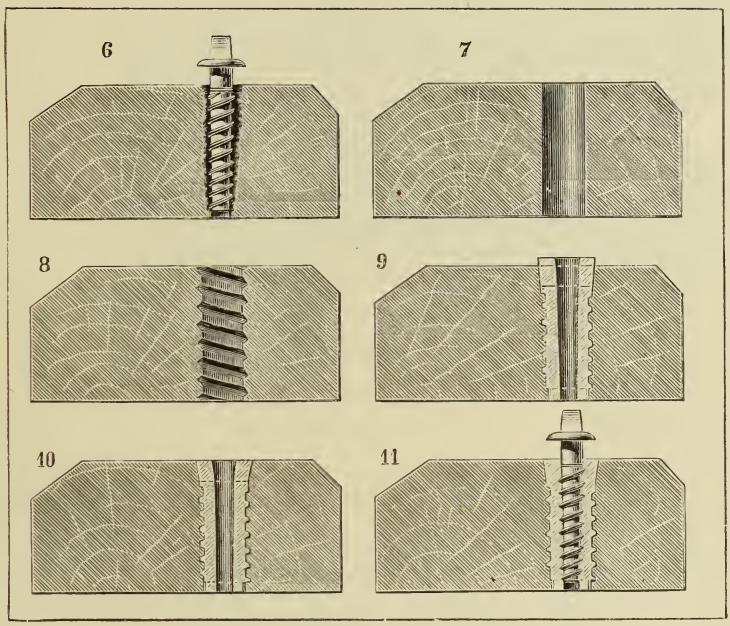


Werkzeuge für die Ausbesserung hölzerner Eisenbahnschwellen.

Was zunächst das automatische Spielwerk betrifft, so wird es vermittelst der Turmuhr zu bestimmten Stunden durch einen eisernen Cylinder, genau wie man ihn in Spieldosen findet, in Bewegung gesetzt, nur daß dieser mit 29 184 Stiften besetzte Cylinder eine Länge von 1,30 m und einen Umfang von 1,25 m hat. Die auf diesem Umfang verteilten Stifte, welche in ihrer genau berechneten Anordnung wie gesagt drei verschiedenen Liedern entsprechen, drücken bei der langsamen Drehung der Walze auf kleine Hebelchen, von denen ein jeder nicht etwa direkt zum Hammer der betreffenden Glocke führt, sondern nur ein Räderwerk auslöst, welches nunmehr durch das Sinken eines Gewichtes in Bewegung gesetzt wird. Auch diese Gewichte, die übrigens je nach der Größe der Glocken und Hämmer von sehr verschiedener Schwere sind, haben ihren besonderen Raum von etwa 6 m Höhe und 4 m Durchmesser. Sie ziehen den Hammer der betreffenden Glocke in die Höhe, lassen ihn fallen und werden dann sofort wieder gesperrt, während sich inzwischen schon das vom nächsten Stift ausgelöste Gewicht in Bewegung setzt. Die vier Hämmer, die wir neben jeder Glocke bemerken, befinden sich in verschiedenem Abstand von ihr und dienen dazu, beim Spiel mit der Hand den Ton nach der Stärke und Kürze zu variieren. Im übrigen vollzieht sich das Spiel mit der Hand genau so durch Tasten, Hämmer und Zugdrähte, wie das eines Klaviers.

Ein neues Schraubenfutter für abgenutzte Eisenbahnschwellen.

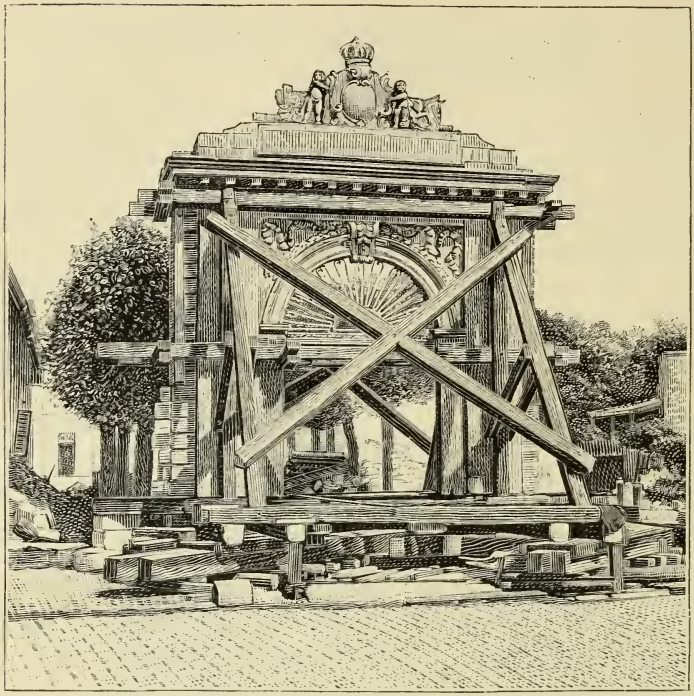
Beim Gebrauch hölzerner Eisenbahnschwellen macht sich oft ein Uebelstand geltend, dem man früher nur durch Erneuerung der ganzen Schwellen zu begegnen wußte. Die langen und starken Holzschrauben, mit deren Hilfe der Schienenfuß auf der Schwelle befestigt wird, lockern sich nicht allein durch die Erschütterungen des Betriebes sehr schnell, sondern sie versetzen auch das Holz rings um ihre Schraubengänge in einen solchen



Die Ausbesserung hölzerner Eisenbahnschwellen.

Zustand der Zerfaserung, daß bald nichts anderes übrig bleibt, als die ganze Schwelle zu verwerfen. Eine neue Erfindung von Al. Collet zur Beseitigung dieses Uebelstandes hat trotz ihrer Anspruchslosigkeit jedenfalls eine große Zukunft, da es ihr in allen Eisenbahnländern nicht an Anklang fehlen wird. Sie besteht im Prinzip darin, das verbrauchte Holz rings um die gelockerte Schraube zu beseitigen und in den entstehenden Hohlraum ein hölzernes Schraubenfutter so fest hineinzudrehen, daß es unmöglich ist, dasselbe später wieder von der Schwelle zu trennen. In dieses Schraubenfutter wird alsdann die Schienenschraube wieder hineingedreht und sitzt jetzt in dem harten Holze des Ersatzstückes viel fester als zuvor in den weichen Fasern der Schwelle.

Unsre begleitenden Abbildungen 1—5 zeigen die zum Colletschen Verfahren benutzten Werkzeuge, 6—11 die einzelnen Stadien der Ersatzarbeit.



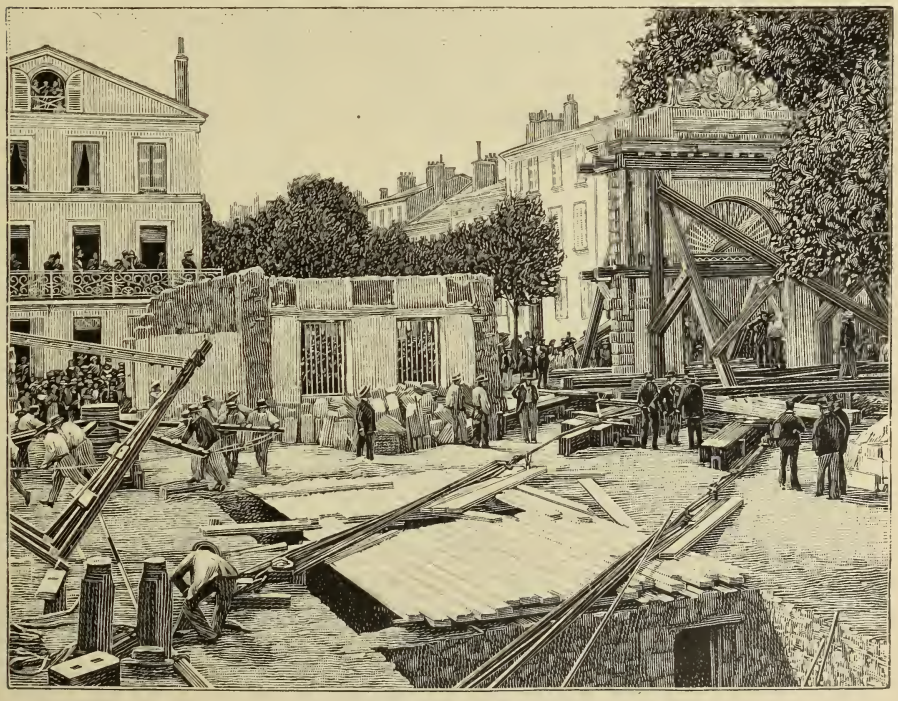
Das Thor von Rochefort, durch Balkenroste gesichert.

Wir sehen in Figur 6 die Verbindung zwischen einer Schiene und Schwelle dadurch gelockert, daß das ganze Holz rings um die Schraube zerfasert und zerrieben ist. Die lose im Schienenfuß hängenden Schrauben werden herausgezogen, die Schwelle wird ein wenig beiseite gerückt und in wenigen Minuten ist die Ausfütterung der verschlissenen Löcher geschehen. Figur 1 stellt in Ansicht und Durchschnitt das neue Schraubenfutter oder die Holzmanschette dar, welche später die Schienenschraube aufnehmen soll. Der Schraubenbohrer (2) erweitert in einem Augenblick die faserige Höhlung zu einem glatten cylindrischen Loche, in welches der Gewindebohrer (3) seine Schraubengänge einschneidet. Um die aus sehr hartem Holz gedrechselte Futterschraube, von welcher der Streckenwärter stets einige Exemplare bei sich zu führen hat, in die Oeffnung hineinzubringen, dient ein eigenartiges Klemmfutter (4), welches den konischen Kopf der Futterschraube umfaßt und mit dessen Hilfe die letztere nun unter Anwendung eines zweiarmigen Schlüssels in die Schwelle hineingedreht werden kann (Fig. 9). Wenn der überstehende Rand alsdann nach Abnahme des Klemmfutters durch den Fräser (5) mit wenigen Umdrehungen weggeschnitten ist, so ist kein Werkzeug im stande, den harten Hohlcylinder wieder aus der Schwelle zu entfernen. Dieselbe wird an ihren rechten Platz unter der Schiene gerückt und dann die Schienenschraube ordnungsmäßig wieder angezogen, wodurch nicht allein die Schiene besser als zu Anfang befestigt wird, sondern auch der fernere Verschleiß besser vermieden wird, da die Schraube jetzt in viel festeres Holz als anfänglich eingreift. Durch die allgemeine Anwendung dieses Schraubenfutters wird sich der Verbrauch an Holzschwellen gegen früher sehr vermindern lassen.

Die Versetzung eines monumentalen Thores.

Die Hebung oder Verschiebung gewichtiger Bauwerke, früher ein spezielles Kunststück der amerikanischen Techniker, ist neuerdings auch diesseits des Ozeans häufiger ausgeführt worden. In Deutschland wurden im Jahre 1898 zu mehreren Malen ziemlich große steinerne Eisenbahnstationsgebäude, wie beispielsweise das zu Schleißheim bei München, verschoben, und in Frankreich hat vor einigen Jahren die Verschiebung eines großen Thores von sich reden gemacht, das man seines Alters und seines monumentalen Charakters wegen gern erhalten wollte, an der Stelle aber, wo es sich befand, durchaus nicht gebrauchen konnte.

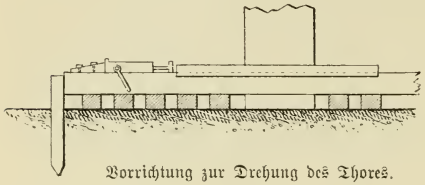
Es war im Jahre 1895, als in der Stadt Rochefort ein umfangreicher Brand den nördlichen Flügel der Marinepräfektur zerstörte. Dabei blieb ein großes Thor aus dem Jahre 1720 unversehrt stehen, und durch die imposante Größe und den künstlerischen Wert dieses Restes einer älteren Bauperiode veranlaßt, beschloß man, es zu erhalten und im Zuge einer Straße stehen zu lassen, welche nach dem Brande und nach dem Wiederaufbau der Präfektur, einem alten Wunsch zufolge, in ihrer Richtung etwas verändert werden sollte. Zu diesem Behuf mußte allerdings das Bauwerk, das eine Breite von 6 und eine Höhe von 10,36 m besaß, von seinem



Die Diagonalverschiebung des Thores.

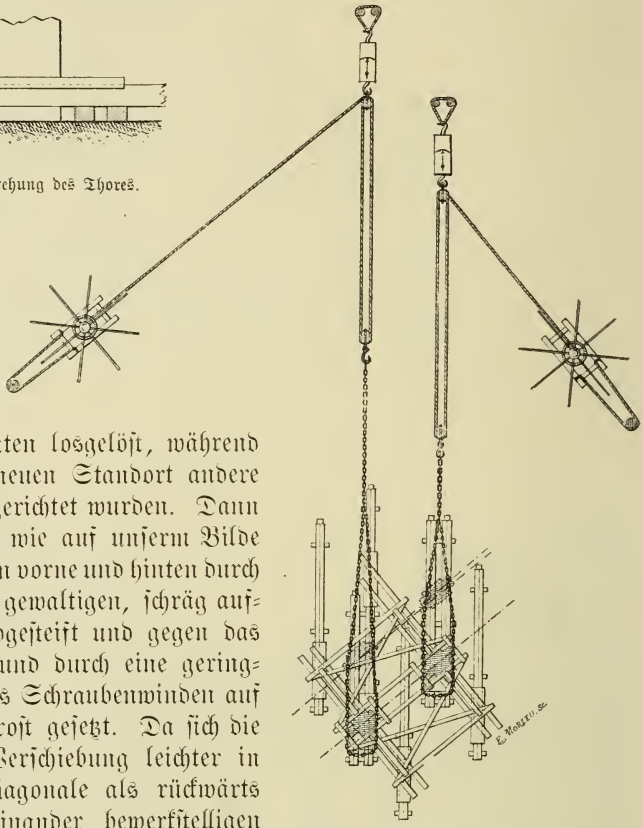
Fundament gelöst und von seinem gegenwärtigen Standpunkt um einige Meter entfernt werden.

Die erforderliche Totalbewegung belief sich auf 2,78 m in seitlicher Richtung und auf 2,42 m, um die das Bauwerk vorgerückt werden mußte. Endlich war es, um genau in die Richtung des gewünschten Straßenzuges zu kommen, noch um einen ganz geringfügigen Betrag, etwa $1\frac{3}{4}^0$ der Kreisteilung, zu drehen. Wie gewöhnlich bei solchen Operationen nahmen



Vorrichtung zur Drehung des Thores.

die Vorbereitungen weit mehr Zeit in Anspruch, als die Verschiebung selbst. Die beiden Pfeiler des Thores wurden von ihren Fundamenten losgelöst, während gleichzeitig an dem neuen Standort andere Fundamentsockel hergerichtet wurden. Dann wurde das Bauwerk, wie auf unserm Bilde Seite 150 zu sehen, von vorne und hinten durch eine Verstrebung von gewaltigen, schräg aufgerichteten Balken abgesteift und gegen das Umstürzen gesichert, und durch eine geringfügige Hebung mittels Schraubenwinden auf einen breiten Balkenrost gesetzt. Da sich die vorhin angedeutete Verschiebung leichter in der Richtung der Diagonale als rückwärts und seitwärts nacheinander bewerkstelligen ließ, so wurden unter den Tragrost fünf Gleitschienen aus breiten hölzernen Balken und genau in der Richtung von dem alten zum neuen Standort verlegt, auf denen der Tragrost unter dem Antrieb großer Flaschenzüge und Winden langsam vorgezogen werden konnte. Unser zweites Bild veranschaulicht die Arbeit der Verschiebung selbst, während die obige Grundrißzeichnung die Anordnung des Rostes und der Gleitschlitten, sowie der Winden und ihrer Verankerung deutlicher vergegenwärtigt. Zwei achtarmige Winden, von je 16 Leuten in Drehung versetzt, wirkten auf einen horizontalen Flaschenzug, dessen eines Ende außerordentlich fest im Boden verankert war, während das andre unter Einschaltung eines Dynamometers an einer Kette befestigt

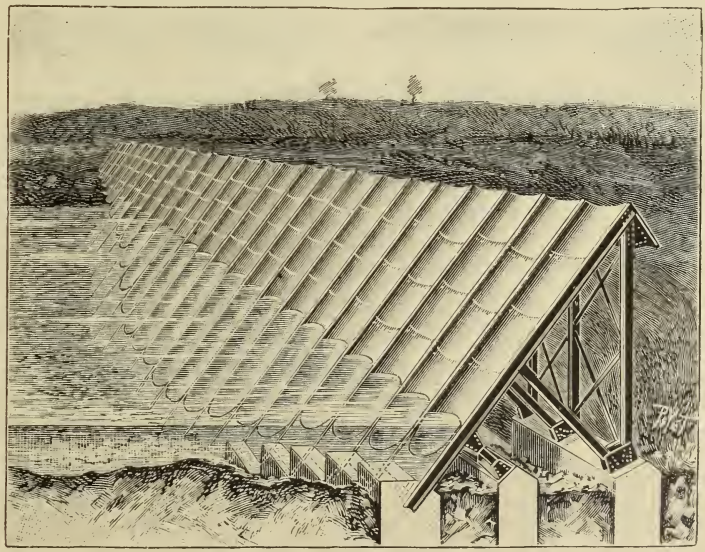


Grundrißskizze der Verschiebung des Thores von Rochefort.

war, die ihrerseits je einen Pfeiler des Thores unmittelbar über dem Balkenrost umspannte. Die Bewegung des Thores über eine diagonale Entfernung von 3,68 m erforderte weniger als eine Stunde. Die Dynamometer zeigten an den Zugketten eine aufgewandte Kraft zwischen 5 und 8,7 Tonnen. So groß war also der Reibungswiderstand, den die Bewegung des Thores auf dem gut eingefetteten Schlitten fand und ebenso groß die von den Arbeitern mit Hilfe ihrer Winden ausgeübte Zugkraft. Die Drehung des Thores um seine Achse, die nur das Vorrücken eines Pfeilers um wenige Spannen erforderte, bewerkstelligte man am nächsten Tage ohne die Hilfe der Flaschenzüge lediglich unter Anwendung einiger Schraubenwinden. Niemand hätte es dem ehrwürdigen Bauwerk mit seinem verwitterten Skulpturenschmuck nachträglich angesehen, daß es nur durch eine für Gegenstände seinesgleichen ungewöhnliche Reise an seinen nunmehrigen Standort gekommen war.

Eine Thalsperre mit stählernem Damm.

Für die Wasserversorgung von Städten spielt heute die Aufspeicherung der Gebirgswässer in Sammelteichen oder sogenannten Thalsperren eine große Rolle. Das Verfahren bei der Herstellung solcher Thalsperren ist immer dasselbe; man sucht sich eine schon von der Natur verengte Stelle im Flußbett aus und verbindet hier die gegenüberstehenden Wände des Thales durch eine gewaltige Mauer, die je nach der Menge des aufzuspeichernden Wassers 10 oder 20 m, ja unter Umständen 40—50 m hoch werden kann. Die Aufführung dieses Staudammes, der einem ungeheuer großen Druck widerstehen muß, wenn nicht unabsehbares Unglück herbeigeführt werden soll, verursacht stets den größten Teil der Kosten bei der Ausführung



Damm der Thalsperre im Johnson Cañon.

einer Thalsperre, und man hat schon oft durch veränderte Konstruktionen der Staudämme diese Kosten zu vermindern gesucht.

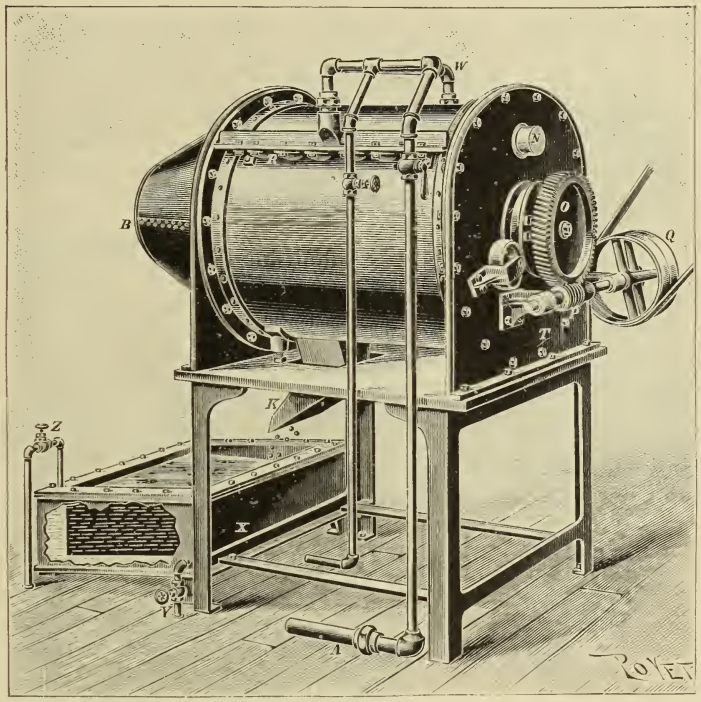
Neuerdings sind in Amerika, wo das Wüstenklima von Kalifornien, Arizona und andern Staaten die Herstellung vieler Thalsperren notwendig macht, solche Staudämme aus Stahl hergestellt worden und diese Konstruktion, die weit weniger Kosten als die Aufführung von Steinmauern verursacht, scheint sich zu bewähren. Unsre Abbildung zeigt einen solchen Damm, der für den Bedarf der Atchison-Topeka-Santa-Fé-Eisenbahn im Johnson Cañon errichtet wurde. Der Damm hat eine Länge von 57 und in der Mitte eine Höhe von 12 m. Anstatt einer durchgehenden Steinmauer besitzt er nur drei Reihen von stufenförmigen Fundamentsockeln, auf denen 24 stählerne Streben im Abstand von je 2,40 m errichtet sind, die ihre unter 45° geneigte Seite dem zu bildenden Reservoir zukehren. Eben auf derselben Seite sind sie dann mit wellenförmig gebogenem Stahlblech belegt, dessen einzelne Stöße 4,80 m hoch und 10 mm dick sind. Die Unterkante des Stahlgerüstes sowohl wie des Blechbelags ist in das Fundamentmauerwerk eingelassen, und auch an beiden Seiten schließen sich die letzten Gefache an glattes, mit dem natürlichen Fels verbundenes Mauerwerk an. Längs der seitlichen und unteren Mauerkante ist das Blech nicht gewölbt, sondern eben ausgebreitet. Da in Arizona Perioden langer Trockenheit mit heftigem Gewitter abwechseln, so mußte man Bedacht nehmen, diesem plötzlichen Wasserüberfluß einen gefahrlosen Abzug zu gewähren. Es ist deshalb die Oberkante des Dammes durch überstehende Bleche zu einem Wehr ausgebildet, über welches das Wasser aus dem gefüllten Reservoir gefahrlos hinwegstürzen und seinen Weg im alten Bette des Flusses verfolgen kann.

Das Härten der Stahlkugeln.

Die Verwendung von Kugellagern hat seit der Einführung des modernen Fahrrades einen großen Umfang angenommen. Denn auch andre Maschinen und Fahrzeuge, z. B. Motorwagen, kleinere Kraftmaschinen und dergleichen werden sehr häufig mit Kugellagern ausgestattet, seit man die Reibungsersparnis kennen gelernt hat, die sich erzielen läßt, wenn man zwischen eine rotierende Achse und ihre Lagerschalen einen Kranz harter Stahlkugeln einlegt. So ist die Herstellung von Stahlkugeln aller Größen zwischen einigen Millimetern und mehreren Centimetern allmählich ein Fabrikationszweig geworden, mit dem sich spezielle Werkstätten beschäftigen, und die Massenfabrikation hat in diesem Artikel die Produktion der Kugeln in den einzelnen Fahrradfabriken völlig verdrängt.

Natürlich sind bei dieser Massenherstellung die besten Spezialmaschinen und Werkzeuge nötig, um die Fabrikation lohnend zu machen, und so werden die Kugeln nicht nur mit Hilfe von Maschinen gedreht und poliert, sondern

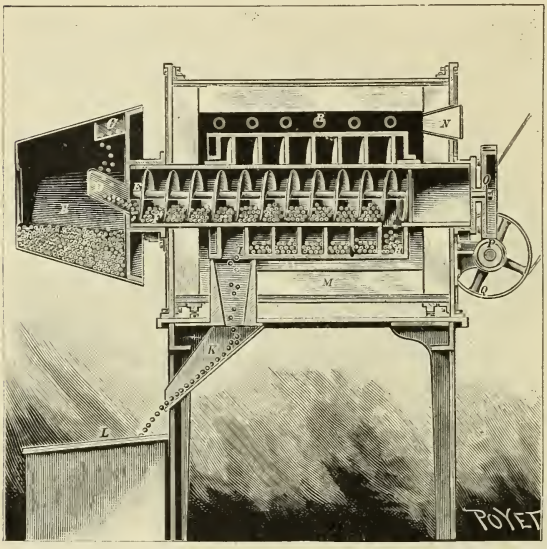
auch gehärtet, ja auf ihre Elasticität geprüft und gezählt. Eine praktische, durchaus selbstthätig arbeitende Vorrichtung zum Härten aller Stahlkugeln bis zu 2 cm Durchmesser zeigen unsre beiden Abbildungen. Die Vorrichtung ist im stande, mit Hilfe eines Gasstroms zur Erzeugung der nötigen Temperatur und einer unwesentlichen Antriebskraft zum Drehen der Heiztrommel an einem Tage 850 kg oder Zehntausende von großen, Hunderttausende von kleinen Kugeln zu einem genau gleichförmigen Grade der Elasticität zu härten. Wir erblicken in der äußeren Ansicht des Ofens eine große rings geschlossene Blechtrommel, in deren Innerem eine Reihe von Gasbrennern R durch die Leitungsröhren W, A mit Leuchtgas und Luft gespeist werden. Das Anzünden der Flammen, wenn der Ofen in Betrieb gesetzt wird, erfolgt durch die Oeffnung N. Die Kugeln werden in größeren Mengen durch eine Oeffnung in die Trommel B an der linken Seite des Ofens eingeschüttet, welche sich während des Betriebes ebenso wie der durchgehende Cylinder im Inneren des Ofens in langsamer Drehung befindet. Wir sehen auch deutlich am rechten Ende des Ofens den Riemen- und Zahnradantrieb, durch welchen diese langsame Rotation der Heizvorrichtung unterhalten wird.



Ofen zum Härten von Kugellagern.

Diese Heizvorrichtung, die wir im Durchschnitt des Ofens in ihren Einzelheiten sehen, besteht aus einem engen und langen Blechcylinder, der den ganzen Ofen seiner Länge nach durchbricht, und aus einem kürzeren Cylinder von größerem Durchmesser, der den ersteren in Form eines Mantels umgibt und gleichzeitig mit ihm rotiert. Die in die konische Trommel B geschütteten Kugeln werden aus den unteren Teilen derselben

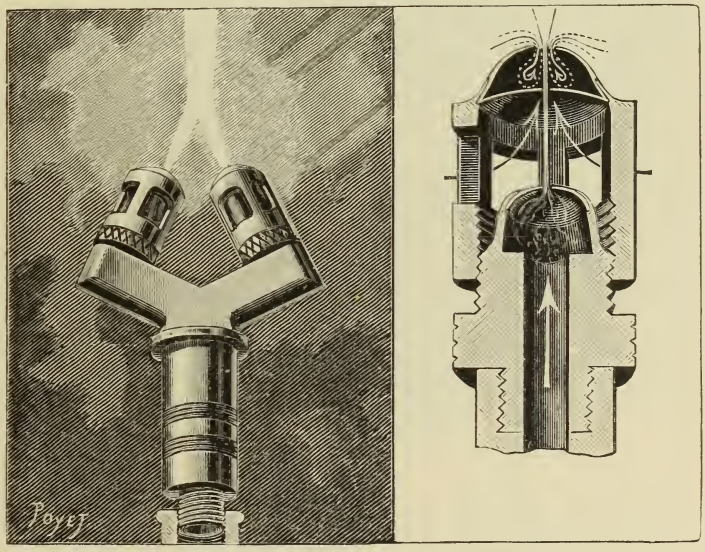
während der Umdrehung durch die Spirale C emporgehoben und fallen in das Rohr D, von wo sie durch ihre eigene Schwere in den Cylinder F gelangen. In diesem sehen wir die lange Schnecke E, die sich in langsamer Drehung befindet und ebenso langsam und gleichmäßig die Kugeln bis an das andre Ende des Cylinders befördert. Aus dem letzten Gang der Schnecke fallen sie in die erste Abteilung des äußeren Cylinders H, der durch eine spiralig entwickelte Zwischenwand ebenfalls in eine Art Schnecke, aber von entgegengesetzter Steigung verwandelt ist. Obwohl die Drehungsrichtung beider Cylinder dieselbe ist, so bewegen sich doch die Kugeln in dem größeren Heizcylinder wieder rückwärts, um sich ganz allmählich der Austrittsöffnung I des Systems zu nähern. Dabei können wir beobachten, daß die von einer Windung zur nächsten fortgeschobenen Kugeln immer nur den untersten Teil jeder Windung ausfüllen, da sie bei der langsamen Drehung des Cylinders durch ihre Schwere unten zurückgehalten werden. Gerade hierin beruht die gleichmäßige und durchgreifende Wirksamkeit des Ofens. Bei der Drehung des Heizcylinders, über dessen oberer Wölbung die Gasflammen brennen, wird die in den einzelnen Kammern oder Schraubengängen enthaltene Luft, so oft ein Teil des Cylinders nach oben kommt, stark erhitzt und zwar am stärksten die Luft in den äußeren, weniger stark die in den inneren Kammern. Natürlich teilt sich diese Wärme bei der Drehung des Heizcylinders den durcheinanderrollenden Kugeln mit, so daß dieselben bei ihrem langsamen Durchgang durch den Ofen, wozu sie beiläufig $^3/_4$ Stunden gebrauchen, ganz allmählich die richtige Temperatur annehmen. Aus dem letzten Schraubengang des äußeren Cylinders fallen endlich die darin angesammelten Kugeln in gewissen Zwischenräumen bei einer bestimmten Stelle des Cylinders in den Trichter und das Fallrohr K und endlich in den Behälter H, welcher ein Oelbad enthält, das durch einen zirkulierenden Strom kalten Wassers andauernd auf derselben niedrigen Temperatur erhalten wird. Die durchaus gleichmäßige Natur der Erwärmung und Abkühlung garantiert eine ebenso gleichmäßige Härte und Elasticität der so erzeugten Kugeln.



Durchschnitt des Ofens zum Kugelhärten.

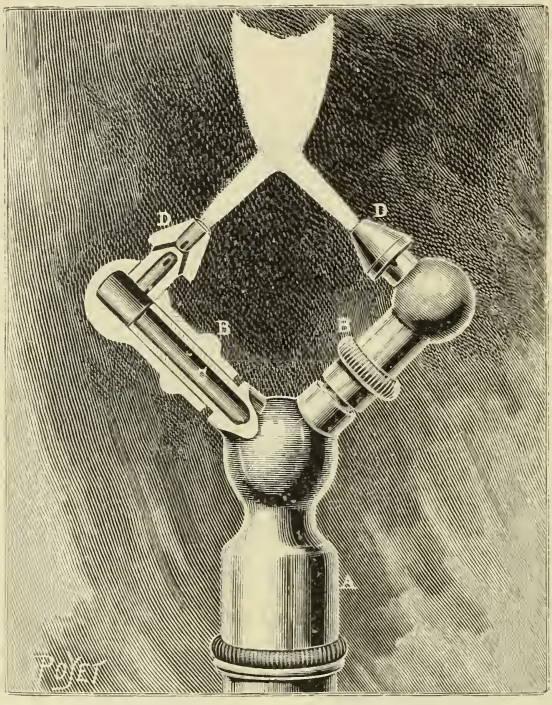
Neue Acetylenbrenner.

Nachdem wir im vorigen Bande eine ganze Reihe von neuen Apparaten zur Erzeugung des Acetylengases beschrieben und abgebildet haben, kommen wir auf den Gegenstand diesmal nur zurück, um einige neue und vorteilhafte Brennerkonstruktionen zu schildern. Der große Kohlenstoffgehalt des Acetylens, der die Ursache seiner starken Leuchtkraft ist, führt auch gleichzeitig einen großen Uebelstand im Gefolge, die schnelle Rußbildung an den Ausströmungsöffnungen der Brenner. Man hat zur Vermeidung dieses Uebelstands schon viele Mittel versucht. Man hat das Gas mit atmosphärischer Luft gemischt, um bei gleicher Leuchtkraft größere Brenneröffnungen verwenden zu können, die sich weniger leicht mit Ruß verstopfen, und in denen der stärkere Gasstrom die Rußbildung überhaupt etwas zurückhält. Unsre Abbildungen zeigen indes einen neuen Brennertyp für Acetylenlampen, der jetzt mit mehr oder weniger Abweichungen von seiner ursprünglichen Form fast allgemein angewandt wird und besser geeignet scheint, das Rußen der Brenneröffnungen zu verhindern. — Der in unsrer ersten Abbildung dargestellte Brenner teilt den Gasstrom durch ein zweiarmiges Rohr, von dem jeder Schenkel an seinem Ende einen Brenner von eigentümlicher Konstruktion trägt. Die beiden Brenneröffnungen sind schräg gegeneinander gerichtet und erzeugen eine Flamme, die sich beim Zusammenprallen beider Gasstrahlen etwa wie diejenige eines Fischschwanzbrenners ausbreitet und erst jetzt ihre volle Leuchtkraft entwickelt. Da die letztere stets mit dem Freiwerden des Kohlenstoffs Hand in Hand geht, so wird hierdurch auch der Ruß nach Möglichkeit von dem Brenner abgehalten. Die Brennerkonstruktion im einzelnen betrachtend, finden wir, daß auf die erste Ausströmungsdüse noch eine zweite in einiger Entfernung



Gesamtansicht. Neuer Acetylenbrenner. Das Innere eines Armes.

aufgesetzt ist, während der Zwischenraum zwischen den beiden Oeffnungen der umgebenden Luft freien Zutritt gewährt. Der aus der ersten Oeffnung austretende Gasstrahl mischt sich hier nach dem Prinzip des Injektors mit Luft und tritt in die zehnfach größere Oeffnung der zweiten Ausströmungshaube oder des eigentlichen Brenners ein. In der inneren Höhlung dieses Brenners vermischt sich der Luft- und Gasstrom noch inniger und trifft in einiger Entfernung vor der Oeffnung mit demjenigen des andern Brenners als helle, aber wenig rußende Flamme zusammen. Mit der Vermeidung der Rußausscheidung ist übrigens bei diesem Brenner ein erheblich geringerer Verbrauch an Acetylen verbunden.

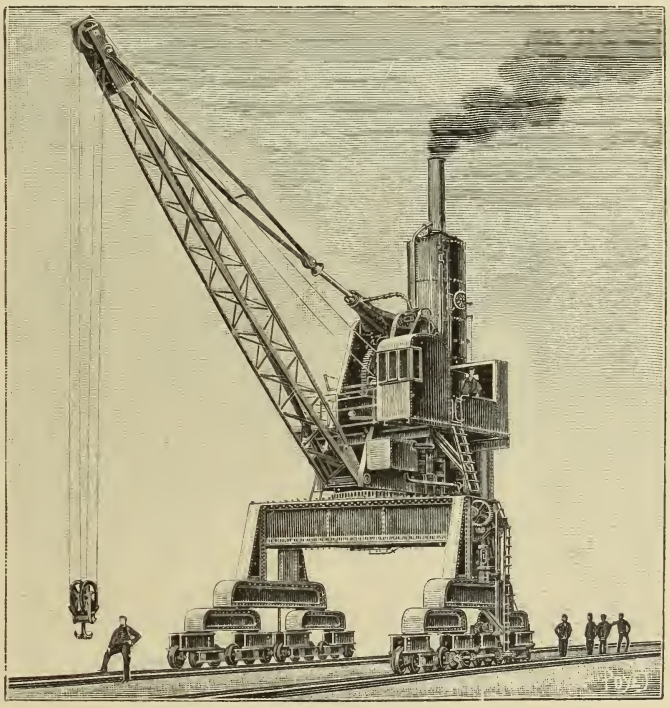


Marbecs Acetylenbrenner.

In einigen Teilen ähnlich, in andern abweichend ist die Konstruktion des zweiten in nebenstehender Abbildung dargestellten Brenners mit rechtwinklig aufeinandertreffenden Gasströmen. Auch hier wird der Gaszufluß durch die Brennerrohre B geteilt; nur die eigentlichen aus Metall, Glas oder Stein gefertigten Brenner weichen von der vorstehend geschilderten Konstruktion ab, obwohl der Zweck dieser Brennerkonstruktion genau derselbe ist. Das Gas tritt durch mehrere feine Oeffnungen in den unteren Teil des Brenners und gelangt in den ringförmigen Zwischenraum zwischen diesen und der Brennerkappe. Zu demselben Kanal hat durch andre Oeffnungen auch die äußere Luft Zutritt, und die Ausströmungsöffnung für das brennende Gas ist so groß gewählt, daß sie der Mischung von Gas und Luft in einem bestimmten Verhältnis genügt. Vermöge der Verschiebbarkeit der Röhre B auf C kann man übrigens sehr leicht die beiden Brenneröffnungen voneinander entfernen und dadurch die Größe und Leuchtkraft der Flammen regulieren, was natürlich vielfach sehr wünschenswert ist und diesem Brenner einen nicht zu unterschätzenden Vorzug sichert.

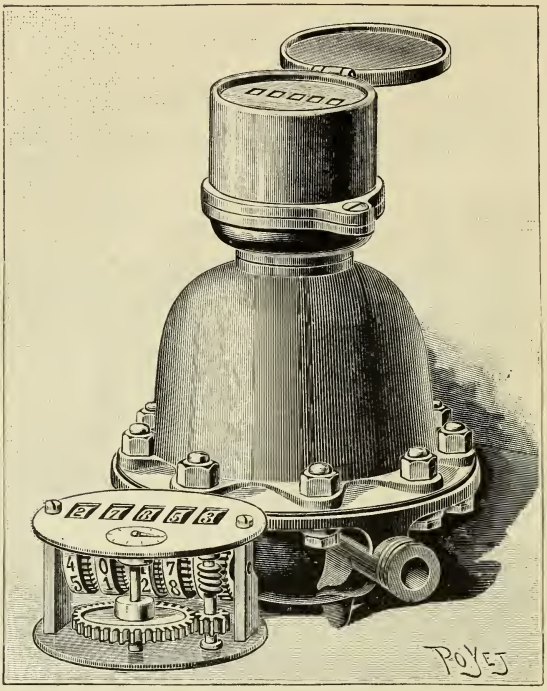
Fahrbarer Riesenkran.

Während gewaltige Hebemaschinen von 50 Tonnen, ja von noch höherer Tragkraft in den großen Hafenplätzen des Weltverkehrs heutzutage nicht mehr selten sind, hat man doch früher nie gewagt, auch beweglichen Kranen solche Lasten anzuvertrauen. Erst kürzlich ist es in englischen Werkstätten gelungen, auch eine neue Art beweglicher Hebemaschinen für die ungeheure Last von 25 Tonnen oder 500 Zentnern zu konstruieren, von denen die erste für die Verladeplätze der englischen Harton-Kohlengesellschaft zu South Shields bestimmt ist. Die Gesellschaft besitzt an diesem Orte ausgedehnte Hafenanlagen, wo die geförderten Steinkohlen in große Kähne verladen werden. Die Bedingungen für die Konstruktion eines Krans von so großer Tragkraft waren hier schwieriger als anderwärts. Einmal ist das ausgedehnte Bollwerk des Hafens aus Holzgebälk und Bohlen hergestellt, ferner mußte zur Verhütung von Unglücksfällen die Bedingung gestellt werden, daß die für den rollenden Kran herzustellenden Gleise an keinem Punkte eine höhere Belastung als 10 Tonnen erfahren durften. Außerdem war auch durch örtliche Verhältnisse die Breite der Gleise und damit die Fläche, über welcher sich der Schwerpunkt des Kranes bewegen durfte, ziemlich beschränkt.



Ein Riesenkran auf Rädern.

Die Einrichtung des für diese einschränkenden Bedingungen hergestellten Riesenkrans wird durch unsre Abbildung so klar veranschaulicht, daß wenige Worte zur Erläuterung genügen. Wir sehen auf jedem der beiden Gleise vier dreiräderige Trucks oder Radgestelle mit je drei Rädern,



Wassermesser für schwachen Verbrauch.

deren Achsen durch kurze feste Träger verbunden sind. Starke kastenartige Blechträger vereinigen je zwei von diesen Radgestellen, und von diesen Trägern zweiter Ordnung werden wiederum je zwei durch einen noch größeren Blechträger dritter Ordnung miteinander verbunden. Die beiden letzteren tragen alsdann einen brückenartigen Aufbau, der von einem Gleis zum andern reicht und alle 24 Räder in ein mächtiges Traggestell zusammenfaßt. Auf diesem erst ruht 5—6 m über der Schienenoberkante der eigentliche Mechanismus des Krans mit Dampfkessel und Maschine, hydraulischen Pumpen, Winden, Maschinistenraum und dem weit ausladenden Träger, dessen Flaschenzüge ganze Kohlenwagen emporheben und in den Schiffsraum ausschütten. Das Eigengewicht des Krans, 152 Tonnen etwa, ist zwar ausreichend, um auch die größte gehobene Last im Gleichgewicht zu halten, doch ist die Einrichtung getroffen, in besonderen Fällen die Last dem Drehungsmittelpunkte des Krans näher zu bringen oder von ihm zu entfernen, indem die obere Zugstange des Kranbalkens durch den Stempel einer hydraulischen Presse verlängert oder verkürzt werden kann.

Magisches Quadraträtsel.

a	a	d	d	d
e	e	e	e	e
e	h	h	i	i
i	i	l	l	l
n	r	r	s	s

Stadt in Indien;

Prophet;

Baum;

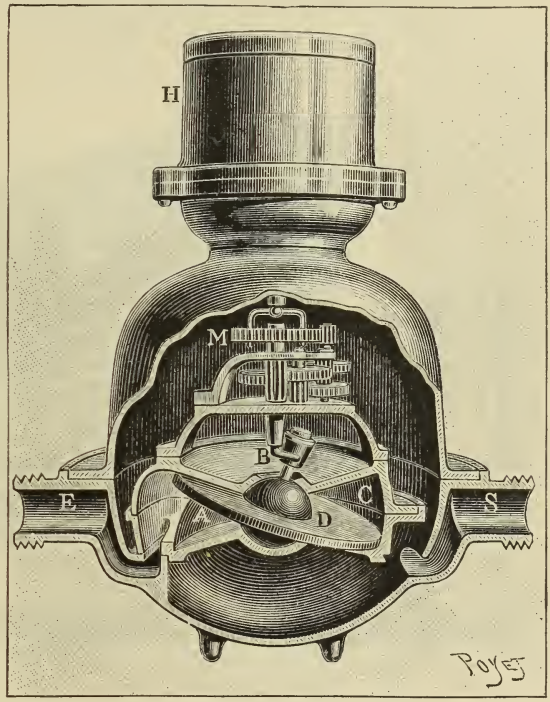
Wort für „Streit", „Zwist"

Nebenfluß der Rhone.

Die wag- und senkrechten Reihen sind gleichbedeutend.

Wassermesser für schwachen Verbrauch.

Um den Wasserverbrauch, der gewöhnlich nur für ganze Häuser gemessen und bezahlt wird, auch für einzelne Wohnungen und Hausstände messen zu können, ist neuerdings ein Wassermesser konstruiert, dessen Erfinder Namens Lambert den Hauptwert auf eine möglichst gedrängte Form und große Empfindlichkeit des Instruments gelegt hat. Wir sehen das Wasser durch das Rohr E in einen eigentümlichen ringförmigen Hohlraum A C eintreten, der durch zwei mit den Spitzen gegen einander gekehrte Trichter oder Kegel aus Bronze gebildet wird. Auf der andern Seite des Ringkanals kann der Wasserstrom wieder entweichen und durch S in die Verbrauchsleitung übertreten. Aber während dieser Bewegung muß er eine schrägliegende Hartgummischeibe D in Umdrehung versetzen, die mit Hilfe einer Kugel aus demselben Material zwischen die Kugelwände des Ringkanals eingelagert ist. Es genügt bei dieser Anordnung einerseits der geringste Druck, um den Wassermesser in Thätigkeit zu setzen, ja selbst der Strom einer Gasleitung kann zur Not mit demselben Apparat gemessen werden. Andrerseits setzt ein kräftiger Wasserstrom den Zähler um so schneller in Bewegung, so daß selbst ein ziemlich starker Verbrauch mit Hilfe des sehr kleinen Apparates, der leicht in der Küche oder auf dem Korridor angebracht werden kann, richtig angezeigt wird. Die Uebertragung der Bewegung von der Kolbenscheibe D auf das Räderwerk M wird zunächst durch eine Reihe von kleinen Zahnrädern beträchtlich verlangsamt. Alsdann pflanzt sich die langsame Umdrehung des Rades M auf das in dem Cylinder H untergebrachte Zählwerk in so einfacher Weise fort, daß die kleine Spezialfigur in unsrer Abbildung auf Seite 160 zur Erläuterung vollkommen ausreicht. Wir sehen daraus gleichzeitig, daß der Wassermesser bis zu einer fünfstelligen Ziffer zählt.

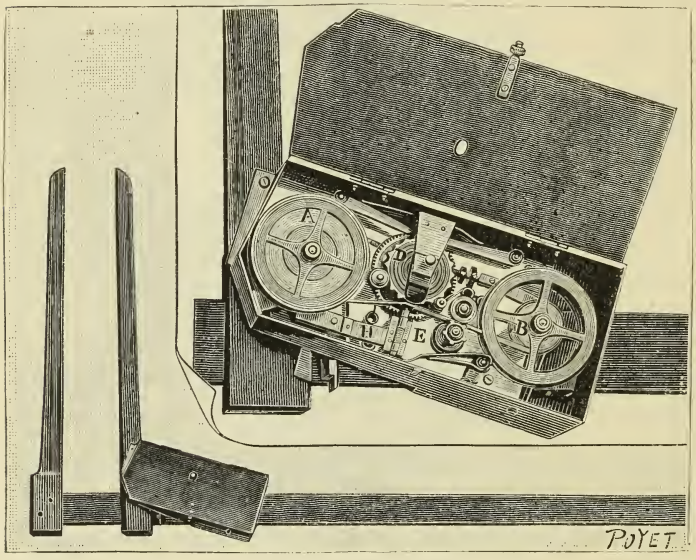


Inneres des Lambertschen Wassermessers.

Berechnung des Kubikinhaltes von Bäumen.

Auch die Forstwirtschaft bedarf, wie jeder andre geregelte Wirtschaftsbetrieb, ihrer Berechnungen. Besonders die Ermittlung des Kubikinhaltes von Bäumen zur Abschätzung des in ihnen steckenden Holzwertes ist eine mühsame und zeitraubende Arbeit. Um so mehr werden einige kleine Apparate und neue Methoden willkommen geheißen werden, welche diese Arbeit bedeutend verkürzen und erleichtern.

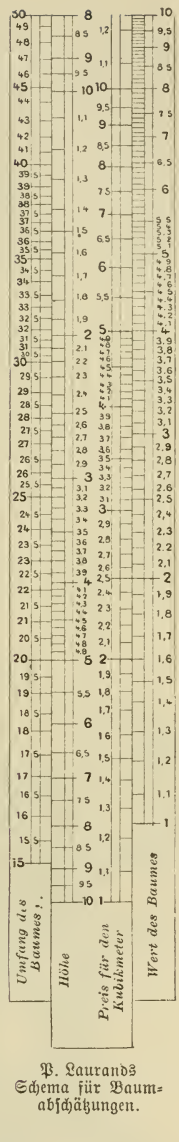
Die Inhaltsberechnung größerer Stämme — von der Schätzung der unregelmäßig gewachsenen Kronen pflegt man ganz abzusehen — geschieht in der Regel so, daß man den Durchmesser und die Stammhöhe mißt und aus beiden Ziffern nach einer Formel, die sich ohne Zweifel jeder unsrer Leser selbst herstellen kann, den Inhalt berechnet. Um die dabei vorkommenden Irrtümer möglichst zu vermeiden, ist ein neuer selbstregistrierender Baumzirkel von Jobez sehr geeignet. Man nimmt den Stamm an einer Stelle, wo er ungefähr seinen mittleren Durchmesser hat, zwischen die verschiebbaren Schenkel des Zirkels und braucht dann nur auf einen Hebel des kleinen an dem beweglichen Schenkel befestigten Registrierapparates zu drücken, um sofort den mittleren Umfang auf dem Papierstreifen des Apparates gedruckt zu haben. Die Höhe scheint auch bei Anwendung dieses Apparates nach wie vor geschätzt oder gemessen werden zu müssen.



Jobez' Meßapparat für Bäume.

Ein andrer Apparat von P. Laurand erlaubt es, ohne viel Kopfzerbrechen aus den gemessenen Größen, Höhe und mittlerem Umfang, den Wert oder Verkaufspreis des Baumes festzustellen. Ein Rechenschieber oder Rechenstab enthält auf seinen beiden feststehenden Skalen einerseits jeden vorkommenden Umfang eines Baumes, der so eingestellt wird, wie das vorstehend beschriebene Instrument ihn gemessen hat, andrerseits eine Preis-

tabelle. Die verschiebbare Skala enthält einerseits die Höhen, andrerseits eine Tabelle der wechselnden Einheitspreise für das Kubikmeter, und durch ein einfaches Hin- und Herschieben ist nun aus Höhe und Umfang unter Berücksichtigung des Einheitspreises der annähernde Wert eines Baumes festzustellen. Das Verfahren gestattet eine große Schnelligkeit des Arbeitens und ergibt eine hinreichende Genauigkeit um so mehr, als es sich schon beim Messen der Bäume immer nur um annähernde Werte, niemals um mathematisch genaue Angaben handelt.



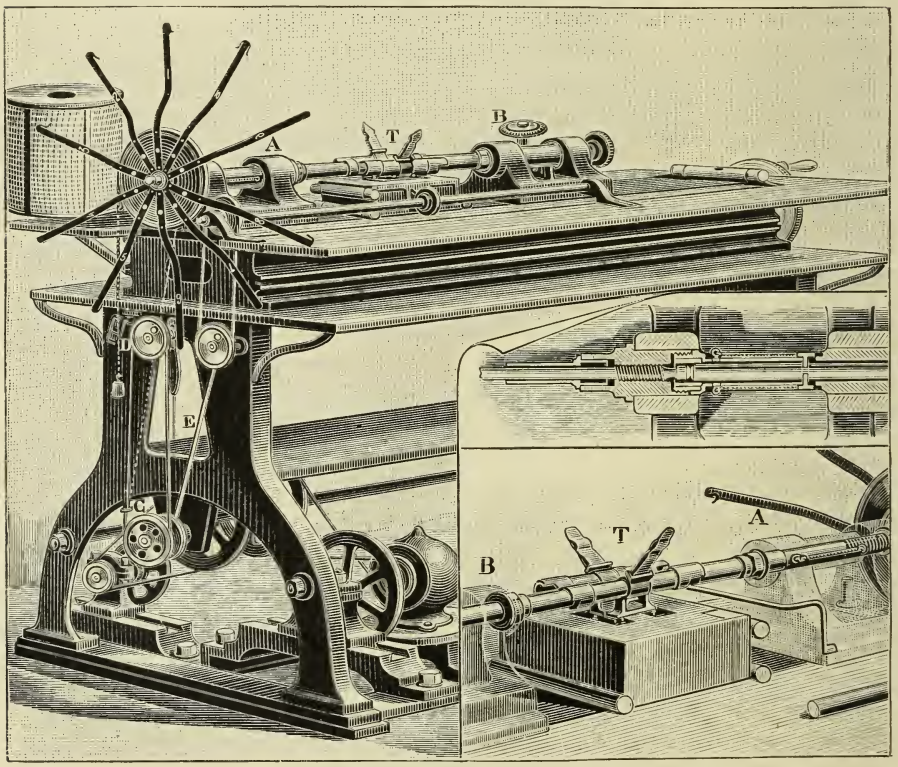
P. Laurands Schema für Baumabschätzungen.

Apparat zur Vergleichung von Präzisionsmaßen.

Unsern Lesern ist es bekannt, daß bei der Massenherstellung selbst feiner und kostspieliger Apparate und Maschinen, z. B. bei Fahrrädern, Nähmaschinen, vor allem aber in der Waffenfabrikation, der Gebrauch exakter Maße für Längen, Durchmesser, Bohrungen oder Hohlkörper die erste Vorbedingung ist. Die Möglichkeit einer unbeschränkten Massenherstellung aller Einzelteile eines Gewehrs, einer Maschine, und die Gewißheit, daß diese Teile jederzeit ausgewechselt und durch andre, selbst aus andern Fabriken stammende mit derselben Bezeichnung, ersetzt werden können, ist nur vorhanden, wenn alle mit der Anfertigung dieser Teile beschäftigten Arbeiter im Besitz von Meßinstrumenten sind, die auch nicht um ein Hundertstel eines Millimeters voneinander abweichen. Somit wird für Fabriken, welche derartige Fabrikationszweige pflegen, die Herstellung der Präzisionsmaße selbst zum ersten Erfordernis, und ein Instrument, welches es erlaubt, die so hergestellten Maße oder Lehren zur Bestimmung der Länge oder des Durchmessers eines Konstruktionsteiles bis auf den verschwindenden Bruchteil eines Millimeters genau zu vergleichen, ist es, das umstehende Abbildung zur Darstellung bringt.

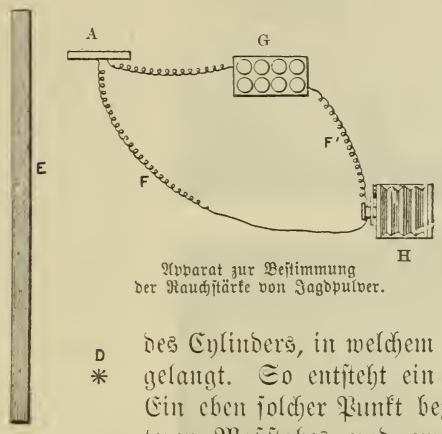
Auf einem drehbankähnlichen Gestell befinden sich zwei metallene Böcke A und B, von denen der eine feststeht, der andre beweglich ist. Zwischen die aus ihnen hervorragenden Spitzen wird der zu messende Metallstab bei T, wie die kleine Spezialfigur verdeutlicht, eingelegt, und alsdann das Triebwerk CED in Thätigkeit gesetzt. Um die Aufgabe des letzteren zu verstehen, müssen wir noch einen Blick auf die Einrichtung des Bockes A mit der in seiner Spindel verborgenen Mikrometerschraube werfen, eine Ein-

richtung, die ebenfalls in der kleinen Nebenfigur unsrer Abbildung deutlicher als in der Gesamtansicht veranschaulicht ist. Während die zur Messung von Längenmaßstäben einer bestimmten Größe nötige Entfernung der beiden Spindeln zunächst im Groben, sagen wir einmal bis zur Genauigkeit eines halben Millimeters, durch die Handschraube der Spindel B eingestellt wird, dient die Mikrometerschraube der Spindel A zur vollkommen genauen Bestimmung der Länge, wobei selbst Unterschiede von $^1/_{100}$ mm nicht mehr vorkommen dürfen, wenn die Maße brauchbar sein sollen. Zu dem Zweck wird die Mikrometerschraube während der Messung nicht mit der Hand angezogen, sondern durch ein feines Uhrwerksgetriebe, welches durch ein leichtes Gewicht angetrieben wird und die Sicherheit gewährt, daß die Spitze der Meßspindel sich gegen die abgeschliffene Endfläche des Präzisionsmaßstabes stets genau mit gleicher Kraft anpreßt. Das rückwärtige Ende der Mikrometerschraube ist mit zehn radialen Armen besetzt, die an ihrem Ende mit Schreibstiften versehen sind, und zwar ist die Länge der Arme so gewählt, daß jeder Schreibstift bei einer Drehung der Mikrometerschraube einen Kreisumfang von 2 m zurücklegt. Andrerseits ist die Ganghöhe der Schraubenspindel auf genau 1 mm bemessen, was einer zweitausendfachen Uebersetzung zwischen der Horizontalbewegung der Spindel und dem Fortschreiten eines



Apparat zur Vergleichung von Präzisionsmaßen.

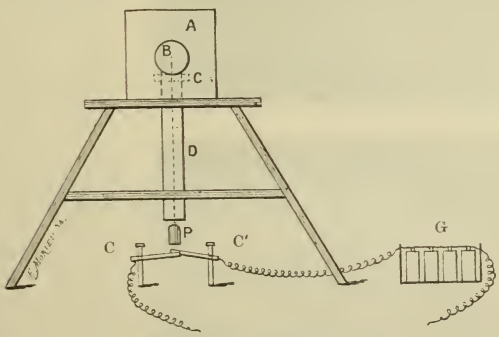
jeden der zehn Schreibstifte bedingt. Sind also z. B. hundert genau gleich gearbeitete Maßstäbe an ebensoviel Arbeiter einer oder mehrerer Gewehrfabriken zu verteilen, so wird zunächst das als Norm dienende Urmaß in den Apparat eingespannt und die Handspindel so reguliert, daß beim Anziehen der Mikrometerschraube durch das Gewicht D einer der Schreibarme genau in der Mitte des papierbezogenen Registriercylinders steht. Durch eine magnetische Auslösung preßt sich der Schreibstift genau in dem Augenblick gegen den Umfang des Cylinders, in welchem die Mikrometerschraube zum Stillstand gelangt. So entsteht ein Eichpunkt auf dem Registriercylinder. Ein eben solcher Punkt bezeichnet alsdann die Länge jedes weiteren Maßstabes und zwar wird sich eine Längenabweichung von $^1/_{1000}$ mm auf dem Papier durch eine Vertikalabweichung der Registrierpunkte von 2 mm markieren.



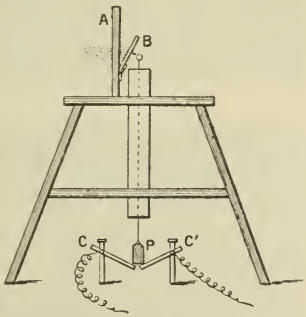
Apparat zur Bestimmung der Rauchstärke von Jagdpulver.

Bestimmung der Rauchstärke von Pulver.

Wenn auch die Rauchentwickelung bei Jagdflinten nicht in dem Maße von Wichtigkeit oder von Nachteil ist, wie bei den Waffen des Krieges, so beginnt man doch nach den Erfolgen des rauchschwachen Pulvers in der Armee sich auch für die Jagd desselben vielfach zu bedienen oder doch einem weniger Rauch entwickelnden Pulver den Vorzug zu geben. In

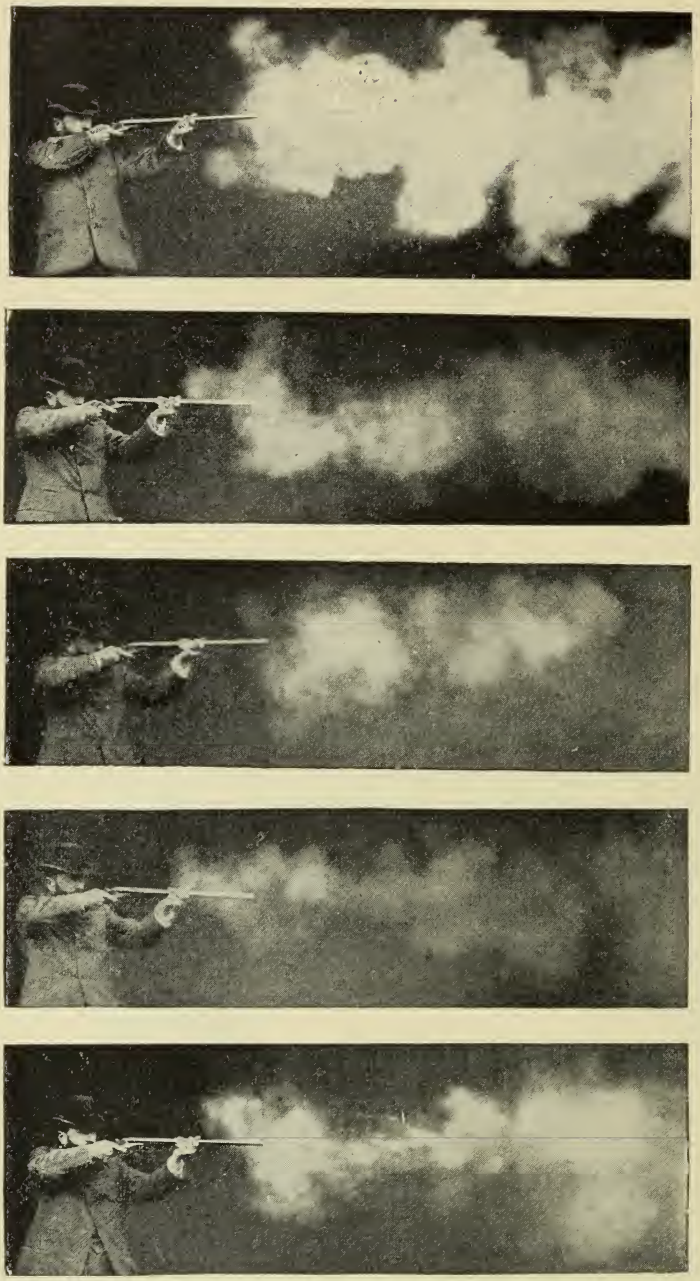


Einzelheiten des Apparates.



Der Apparat in Thätigkeit.

diesem Zusammenhange sowie für die fortschreitende praktische Anwendung der Photographie ist ein neues Verfahren von Interesse, welches gestattet, die Rauchstärke verschiedener Pulversorten direkt miteinander zu vergleichen. Der dazu dienende Apparat ist in unsern Abbildungen schematisch dargestellt.



Verschiedene Aufnahmen der Rauchstärke von Jagdpulver.

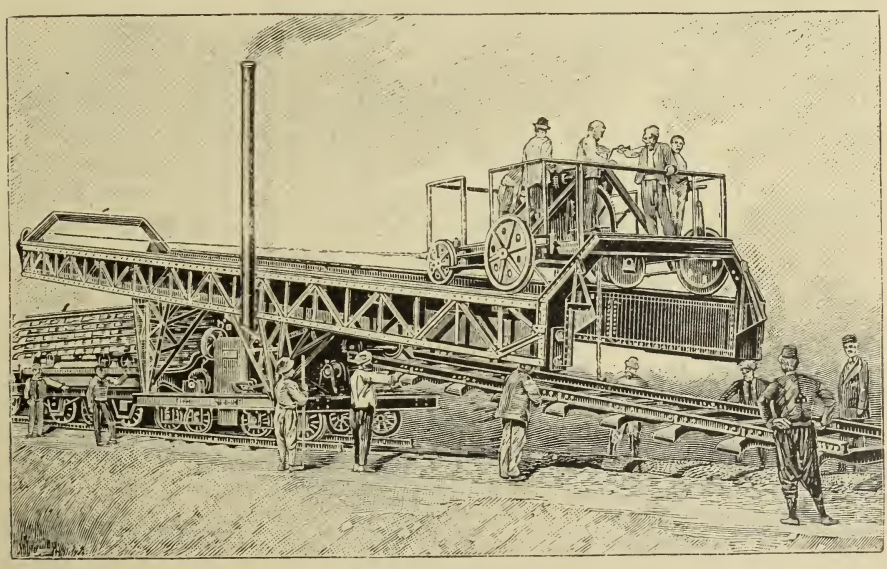
In der ersten derselben sehen wir in D den Platz des Schützen, in A das von ihm zu treffende Ziel, eine in nur 10 m Entfernung aufgestellte Tafel aus weichem Tannenholz, in deren Mitte sich, wie die beiden andern Abbildungen deutlich zeigen, eine runde Oeffnung von 12 cm Durchmesser befindet. Hinter dieser Oeffnung ist an einem Scharnier eine Stahlplatte B angebracht, die beim Auftreffen einer Kugel zurückprallt und ein Gewicht P um einige Centimeter herabfallen läßt. Zur Seite des Schützen und des Zieles bemerken wir eine mit dunklem Stoff bespannte Tafel E, die als Hintergrund für das entstehende Bild dient,

und ihr gegenüber einen photographischen Apparat H, dessen Momentverschluß mit einer elektrischen Batterie G und einer Leitung F F′ in Verbindung steht.

Das gewünschte Rauchbild entsteht nun in folgender Weise. Das in D entsendete Geschoß trifft, bevor sich noch der Pulverdampf entwickelt, die Platte B, bringt das Gewicht zur Auslösung, und dieses fällt auf den elektrischen Kontakt C C′, dessen beide Arme einander berühren, durch den Fall von P aber für einen Augenblick getrennt werden. Dadurch wird der elektrische Strom unterbrochen und der Momentverschluß der Kammer geöffnet. Gleichzeitig hat sich vor der Gewehrmündung eine weiße Rauchwolke entwickelt, die nunmehr durch die empfindliche Platte aufgenommen und später zur Entwickelung gebracht wird. Nebenstehende fünf Bilder zeigen verschiedene so entstandene Aufnahmen der Rauchstärke mehrerer Pulversorten.

Verlegung von Eisenbahngleisen mit Hilfe von Maschinen.

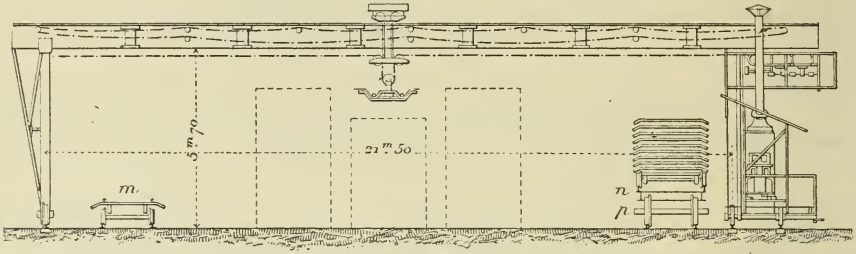
Die genaue Verlegung der Schwellen und Schienen auf einem fertiggestellten Eisenbahndamm ist immer eine schwierige und zeitraubende Arbeit. Sie wird es aber in noch höherem Grade, wenn es sich darum handelt, eine neue Bahn in Gegenden zu verlegen, wo keine geübten Arbeitskräfte zu haben sind und wo man die benötigten Leute erst aus weiter Entfernung mit dem Aufwand großer Kosten verschreiben muß. Trotzdem ist gerade bei solchen Eisenbahnlinien, wir denken hier an die Bahnbauten der



Gleisverlegungsmaschine.

Türkei, Kleinasiens, Persiens und andrer heißer und trockener Länder, die größte Beschleunigung des Baus notwendig, wenn nicht die Kosten unverhältnismäßig anwachsen sollen.

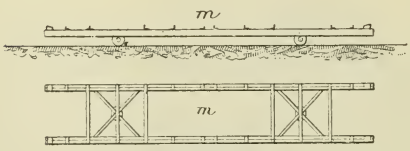
In solchen Fällen hat sich eine neue Gleiskonstruktion und eine Gleisverlegungsmaschine der großen Frankfurter Fabrik von P. H. Holzmann, eine Erfindung des Oberingenieurs dieser Firma, so außerordentlich bewährt,



Kran mit rollender Brücke zum Verladen der Gleisteile.

daß sie wohl geeignet ist, den Eisenbahnbau, wenigstens in unbewohnten oder holzarmen Gegenden, wo man ohnehin auf den Gebrauch eiserner Schwellen angewiesen ist, von Grund aus umzugestalten.

Die Vorbedingung für die Anwendung dieses Verfahrens ist nämlich der Gebrauch eiserner Schwellen und die Zusammenstellung der Schwellen und Schienen zu 9—10 m langen Gleisstücken gleich am Orte der Herstellung des Eisenbahnmaterials. Unsre Zeichnungen zeigen uns alle einzelnen Apparate und die Hauptpunkte, die bei dem neuen Verfahren des Eisenbahnbaus in Betracht kommen. Wir sehen da einen mächtigen Kran, der zum Aufstapeln einer ganzen Reihe von Gleisstücken auf kleine, niedrige Laufwagen m und zum Verladen der letzteren mitsamt ihrer Last auf größere, dem Transport dienende Güterwagen benutzt wird. Die einzelnen Gleisstücke bestehen aus je zwei Schienen von $9\frac{1}{2}$ m Länge, welche durch elf ⌒-förmige, gepreßte Stahlschwellen zusammengehalten werden, und von denen auf dem Bauplatze direkt eins an das andre gelegt werden kann. Wir sehen die in der nächsten Zeichnung in größerem Maßstabe dargestellte Vorrichtung, mit deren Hilfe erst die Gleisjoche auf die Laufwagen und dann die letzteren auf die Eisenbahnwagen geladen werden. Die letzte Abbildung endlich zeigt uns einen Zug solcher Wagen auf der Arbeitsstelle und zwar angeführt von einer eigentümlichen Lokomotive, die gleichzeitig zum Verlegen der Gleisjoche auf der vorbereiteten Strecke dient.

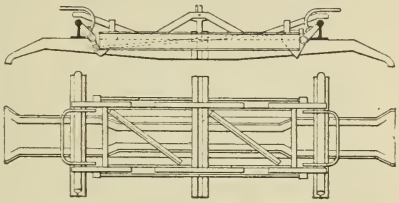


Laufwagen.

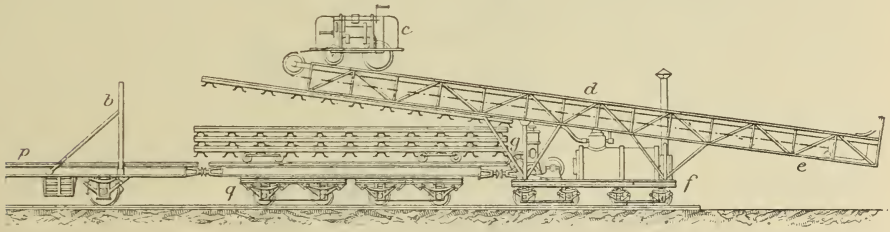
Wir bemerken, daß die zum Gleistransport dienenden Wagen p und q auf ihrer Plattform selbst mit einem Schienenstrang versehen sind, auf welchem die mit den Gleisjochen beladenen Laufwagen stehen und auf denen

sie während des Transportes mit Ketten und Ankern wohl befestigt sind. Wir werden die Bedeutung dieser Gleise sofort kennen lernen.

Nehmen wir an, der Bau der Eisenbahn ist, was die Verlegung der Gleise betrifft, bis zu einem gewissen Punkte gefördert, während die Aufschüttung und Befestigung des Bahndammes schon einige Kilometer weiter reicht und von den Erdarbeitern nach Kräften beschleunigt wird. Ein Zug mit 16—17 Wagen, von denen jeder einen Laufwagen mit etwa 10 Gleisjochen trägt, ist eben eingetroffen. Er enthält das Material für eine 1,6 km lange Strecke und an seiner Spitze steht die in unsrer ersten Abbildung dargestellte Gleisverlegungsmaschine, welche dieses Material mit Hilfe einiger Arbeiter in einem einzigen Tage sicher und genau zu verlegen im stande ist. Diese Maschine fährt mit dem Zuge hinter sich bis an den Kopf der letzten bereits liegenden und festgeschraubten Schiene. Die Gleisverlegungsmaschine besteht, wie die erste und letzte Abbildung deutlich zeigt, aus einem großen doppelten Brückenträger, der in geneigter Stellung auf einer kleinen Lokomotive befestigt ist. Auf der Oberkante der Träger läuft wiederum ein Gleis, welches die bewegliche, auf einem kleinen Wagen befindliche Winde c trägt. In der letzten Abbildung steht dieselbe am oberen Ende des Brückenträgers, sie wird durch ein am unteren Ende unter der Fahrbahn liegendes bewegliches Gegengewicht e ausbalanciert. Mit ihrer Hilfe wird jetzt das zu oberst liegende Gleisjoch des Wagens q emporgehoben, bis es die Unterkante des Brückenträgers berührt, und nun gleitet der Wagen c, um die Last dieses Schienenstücks beschwert, bis in seine unterste Stellung hinab, wo wir ihn in unsrer ersten Abbildung erblicken;



Aufhängevorrichtung des Verladekrans.



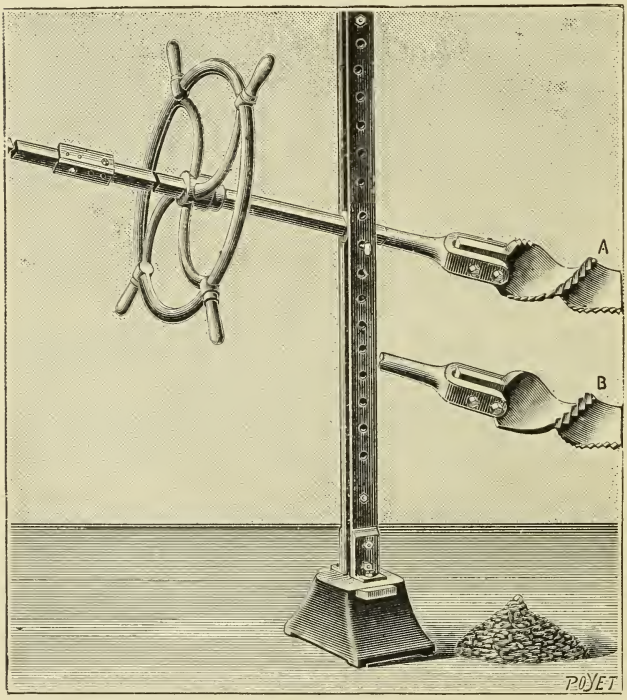
Maschine zum Transport montierter Joche.

jetzt wird das Gleisstück auf den Bahnkörper hinabgelassen und von den Arbeitern genau ausgerichtet und mit dem bereits fertigen Teil der Strecke verschraubt. Während dieser Zeit kehrt der Wagen c zum oberen Ende des Brückenträgers zurück, hebt das nächste Gleisjoch, und sobald das eben verlegte Stück seine richtige Lage erhalten hat, wird der ganze Zug von einer dahinterstehenden Lokomotive um eben dieses Stück oder um etwa 9 m vorwärts geschoben. So setzt sich die Arbeit fort, bis der erste Wagen

entleert ist, worauf man die Winde c benutzt, um auch den zu ihrer Unterstützung dienenden Laufwagen zu entfernen und das Gleis des ersten Güterwagens frei zu machen. Jetzt wird die auf der Gleisverlegungsmaschine befindliche Dampfwinde g in Thätigkeit gesetzt, um den beladenen Laufwagen des zweiten Waggons auf den ersten und in den Bereich der Maschine hinüberzuziehen, worauf sich die Arbeit wie vorhin beschrieben fortsetzt. Es ist bereits gelungen, mit Hilfe dieser Vorrichtung in 13stündiger Arbeitszeit 30 Waggons zu entladen und 2,86 km Schienen zu verlegen.

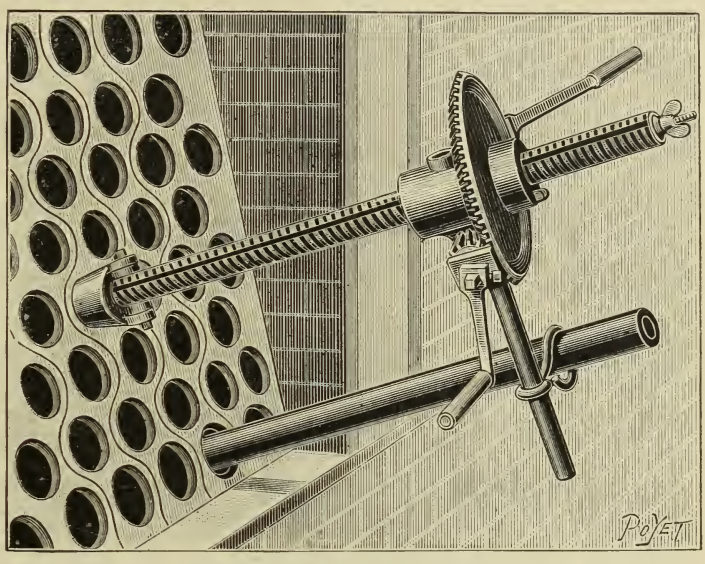
Instrumente zur Reinigung von Kesselröhren.

Beim Betriebe von Dampfmaschinen durch Röhrenkessel setzen sich die engen Rohre der letzteren schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit voll Ruß oder bei Wasserröhrenkesseln voll Kesselstein, dessen Beseitigung große Mühe verursacht und der andrerseits, wenn er nicht beseitigt wird, die Leistung des Dampfkessels sehr beeinträchtigt. Einige neue Instrumente suchen diesen Ansatz der Röhren, der durch Ausklopfen oder Bürsten nicht beseitigt werden kann, durch Ausbohren zu entfernen und sind von vielen Kesselbesitzern mit großem Nutzen in Gebrauch genommen. Der in unsrer ersten Abbildung dargestellte Didier-Lemairesche Apparat besteht aus einer langen Spindel, an deren Ende ein schraubenförmiger Stahlbohrer A befestigt ist, dessen Ränder mit eingefeilten, wiederum schraubenförmigen Gängen oder Zähnen besetzt sind und dessen Durchmesser um 1 mm kleiner ist, als die lichte Weite der zu reinigenden Röhren. Das Instrument schraubt sich bei der Umdrehung des Schwungrades schnell durch das



Rohrreiniger von Didier-Lemaire.

Rohr hindurch, kratzt einen Teil des Ansatzes fort und lockert den Rest so weit, daß er durch die Einführung des Bohrers B völlig beseitigt werden kann. Der letztere hat genau den Durchmesser des Rohrs, und die Schraubenwindungen erstrecken sich nur über zwei Drittel seines Randes. Sie schrauben sich bei der Drehung in den Kesselsteinansatz hinein, während die glatten Kanten die noch nicht abgebröckelten Reste desselben völlig entfernen. Die Vorteile, die man durch eine solche in mehrjährigen Zwischenräumen vorgenommene Reinigung der Kesselröhren gewinnen kann, erhellen daraus, daß in einer einzigen Fabrik durch ein solches Auskratzen der Röhren täglich 10 Zentner Kohlen gespart werden konnten, weil die Kessel sich jetzt um so leichter heizten. — Ein amerikanischer Apparat für denselben Zweck ist in unsrer zweiten Abbildung wiedergegeben. Er wurde von J. Voorhees in Brooklyn konstruiert. Wir sehen ein Rohr mit Gewinde, welches durch die Bewegung des Kurbelgetriebes ziemlich schnell in das zu reinigende Rohr hineingetrieben wird und an seinem vorderen Ende ein Messer trägt, durch dessen Umdrehung der Ruß oder Kesselstein von den Wänden der Röhren gleichsam abgeschält wird. Der in ein tiefer liegendes Heizrohr gesteckte Hebel dient lediglich zur Unterstützung des schweren Zahnradgetriebes.

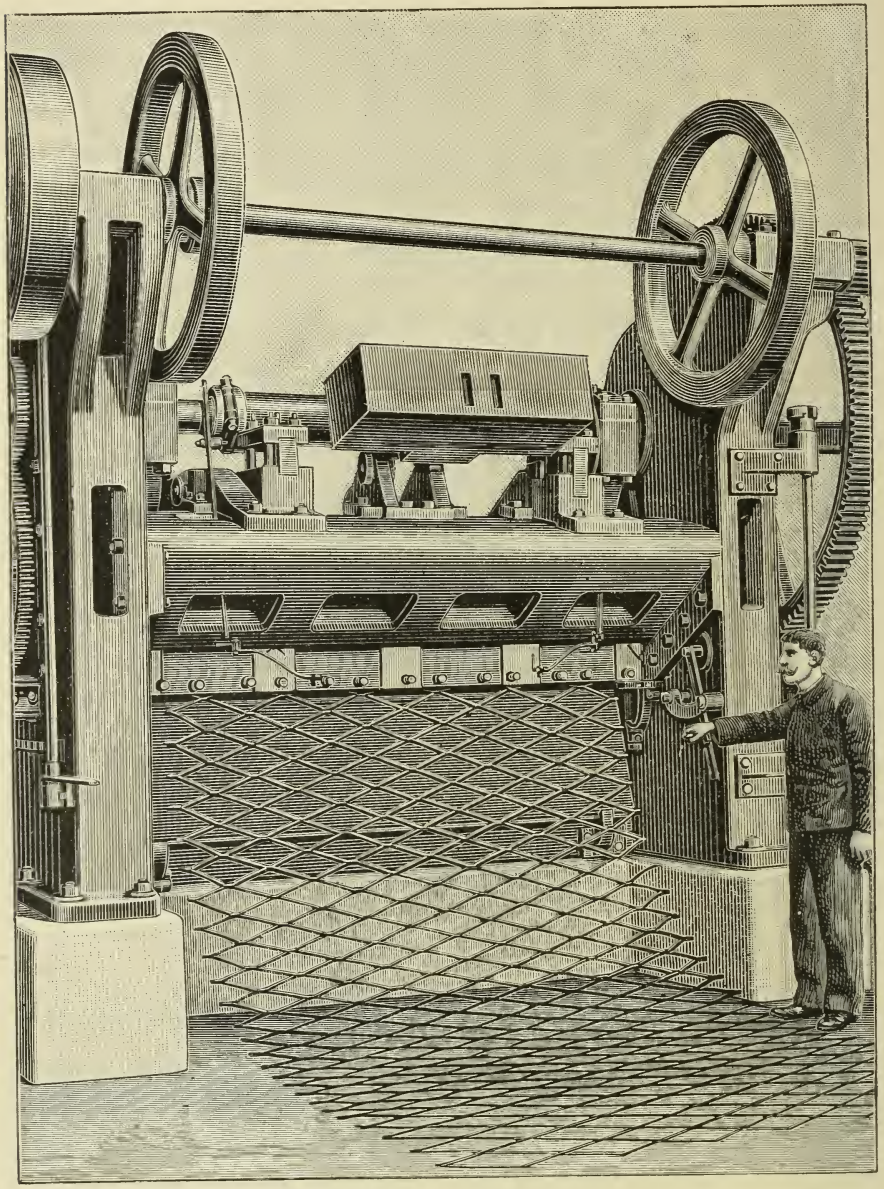


Rohrreinigungsapparat von Voorhees.

Maschine zum Herstellen von Eisengittern.

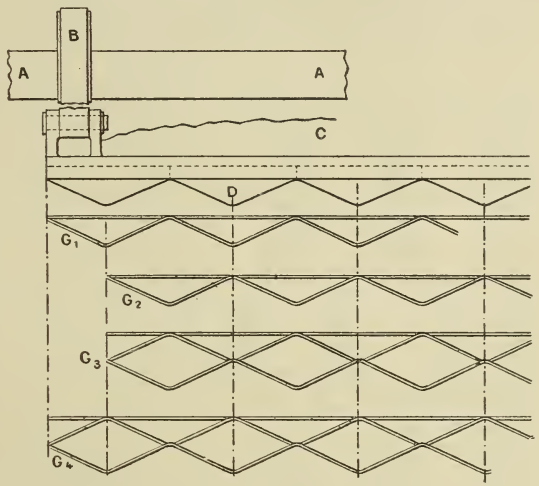
Schon seit langer Zeit ist der Maschinenbau eifrig beschäftigt, Vorrichtungen zu ersinnen, mit deren Hilfe selbst komplizierte eiserne Gegenstände in einem Prozeß und ohne jede Mitwirkung der Handarbeit angefertigt werden können. Anfangs begnügte man sich, auf diese Weise Nägel, Schrauben und dergleichen herzustellen, aber jetzt finden die Spezialmaschinen

auch für die Fabrikation von Röhren, druckſicheren Behältern, eiſernen Ketten und manchen andern Gegenſtänden vorteilhafte Verwendung. Wir führen heute unſern jungen Leſern eine merkwürdige Spezialmaſchine in Wort und Bild vor, mit deren Hilfe man aus einem zuſammenhängenden Blechſtreifen eiſerne Gitter, oder beſſer geſagt, eine Art von dauerhaftem Eiſengeflecht von faſt beliebiger Länge in einem Prozeß herſtellen kann.



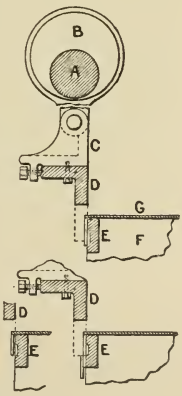
Geſamtanſicht der Gitterſtanzmaſchine.

Wir sehen in unsrer Abbildung ein gewaltiges, auf schweren Fundamenten ruhendes Stanzwerk, welches oben durch eine schnell rotierende Antriebswelle mit zwei schweren Schwungrädern in Bewegung gesetzt wird, während unten das fertiggestellte Gitter, langsam und ruckweise sich entfaltend, herabsinkt und auf dem Boden sich ausbreitet. Wie aber dieser merkwürdige Prozeß sich im einzelnen vollzieht, ist aus dieser Totalansicht um so schwerer zu ersehen, als die Arbeit sich in ihren Hauptphasen im Inneren der Maschine vollzieht. Bevor wir indessen auf die Einzelheiten des interessanten Fabrikationsprozesses eingehen, sei zu der Gesamtansicht der Maschine noch so viel erwähnt, daß die obere Antriebsachse mit Hilfe des großen auf der rechten Seite deutlich sichtbaren Zahnrades die starke mittlere Welle, und diese durch zwei Excenterscheiben ein langes, auf und ab gehendes Messer in Bewegung setzt, dessen Schneide aus einer Reihe von stumpfwinklig-dreieckigen, mit der Spitze nach unten gerichteten Zähnen besteht. Diese Zähne entsprechen in Größe und Form genau der obersten Reihe von halben Maschen des Gitters, die wir unter der Vorderkante der Maschine zum Vorschein kommen sehen. Hinzugefügt sei noch, daß das von der Maschine verarbeitete Material aus Blech besteht, dessen Stärke bis zu 6 mm betragen kann, und daß die Länge einer solchen Blechtafel auch die Länge des daraus hergestellten Gitterstreifens bestimmt, nur daß der letztere durch das Auseinanderzerren des Metalls etwa sechsmal länger wird, als das Blech ursprünglich war.



Schematische Vorderansicht des Goldingschen Stanzwerkes.

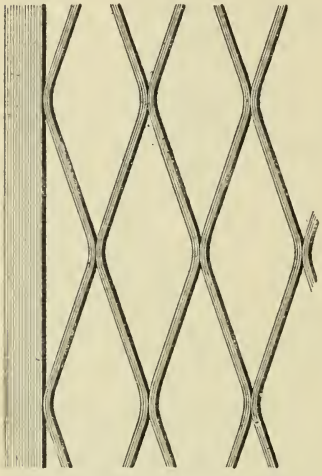
Um die Einzelheiten des Arbeitsganges zu verstehen, betrachten wir unsre beiden folgenden Abbildungen, welche eine schematische Vorderansicht und eine ebensolche Seitenansicht der arbeitenden Teile des Stanzwerkes wiedergeben. A ist die Hauptantriebswelle, welche durch zwei Excenterscheiben B die Kulisse C und den an ihr befestigten und durch Schrauben genau einstellbaren Messerstreifen D in auf- und abgehende Bewegung versetzt. Die untere schematische Seitenansicht zeigt das arbeitende Werkzeug in etwas veränderter Stellung und beim nächsten Hub, und die letzte Abbildung (S. 174) zeigt ein Stück des verarbeiteten Bleches in größerem Maßstabe. Das zu stanzende Blech ruht während



Schematische Seitenansicht.

des Arbeitsprozesses auf einem festen Rahmen EF, auf welchem es nach jedem Hub des Messerstreifens etwa um seine eigene Stärke vorwärts und um ein beträchtlich größeres Stück seitwärts verschoben wird.

Nehmen wir nun an, die Stirnkante des Bleches stände beim Beginn der Arbeit etwa um Blechdicke über die Vorderkante des Rahmens EF vor. Das Messer D senkt sich mit seinen Zähnen herab und trennt den vorstehenden Streifen vom Bleche ab, indem es ihn gleichzeitig in dreieckigen Maschen der Form der Zähne entsprechend abwärts drückt. An einigen Stellen, wo die Zähne infolge ihrer Einbuchtung nicht zum Angriff kommen, bleibt der Zusammenhang des Streifens mit dem Blech erhalten. Wenn sich der Messerstreifen wieder erhebt, wird demnach das Blech an der Vorderkante, so wie es die Stellung G_1 zeigt, hergerichtet sein. In diesem Augenblick wird es abermals um Blechstärke vorwärts geschoben und gleichzeitig um die Breite einer halben Masche, wie G_2, nach rechts gerückt, alles Bewegungen, die von der Maschine ohne Zuthun des Arbeiters besorgt werden. Die Messer senken sich wieder herab und trennen wiederum eine Anzahl dreieckig geformter Blechstreifen los, die nun aber infolge der veränderten Lage des Arbeitsmaterials gegen die vorigen Maschen so verschoben sind, daß ein rautenförmiges Netz G_3 entsteht. Jetzt erfolgt abermals eine Vorwärts- und Seitwärtsbewegung des Bleches G_4 und derselbe Prozeß wiederholt sich, bis das Blech völlig in Rauten aufgelöst ist. Das so entstandene Produkt hat eine große Aehnlichkeit mit den Papiernetzen, die man zum Anhängen an den Weihnachtsbaum oder zur Aufnahme leichter Körper, treibender Zwiebeln oder dergleichen schneidet. Von der Stirnseite betrachtet hat es gleich diesen Netzen die Eigentümlichkeit, daß die einzelnen Maschen oder Stäbe sich nicht decken, sondern um ihre eigene Stärke gegeneinander verschoben sind, wie es der Herstellungsprozeß mit sich bringt. Diese Eigenschaft, im Verein mit der beschränkten Haltbarkeit der so hergestellten Netze oder Gitter, schränkt natürlich auch ihren Gebrauch ein. Immerhin ist die Verwendung der gestanzten Gitter als Einlage in Zement- oder sogenannte Monierkonstruktionen, zu billigen Einfriedigungen und andern Zwecken schon ziemlich ausgedehnt.



Gestanztes Gitter.

Charade.

Vermagst du der glücklichen Ersten viel'
In meine Letzte einzutragen,
Wird einst ein schöner, holder Traum
Das Ganze dir in späten Tagen.

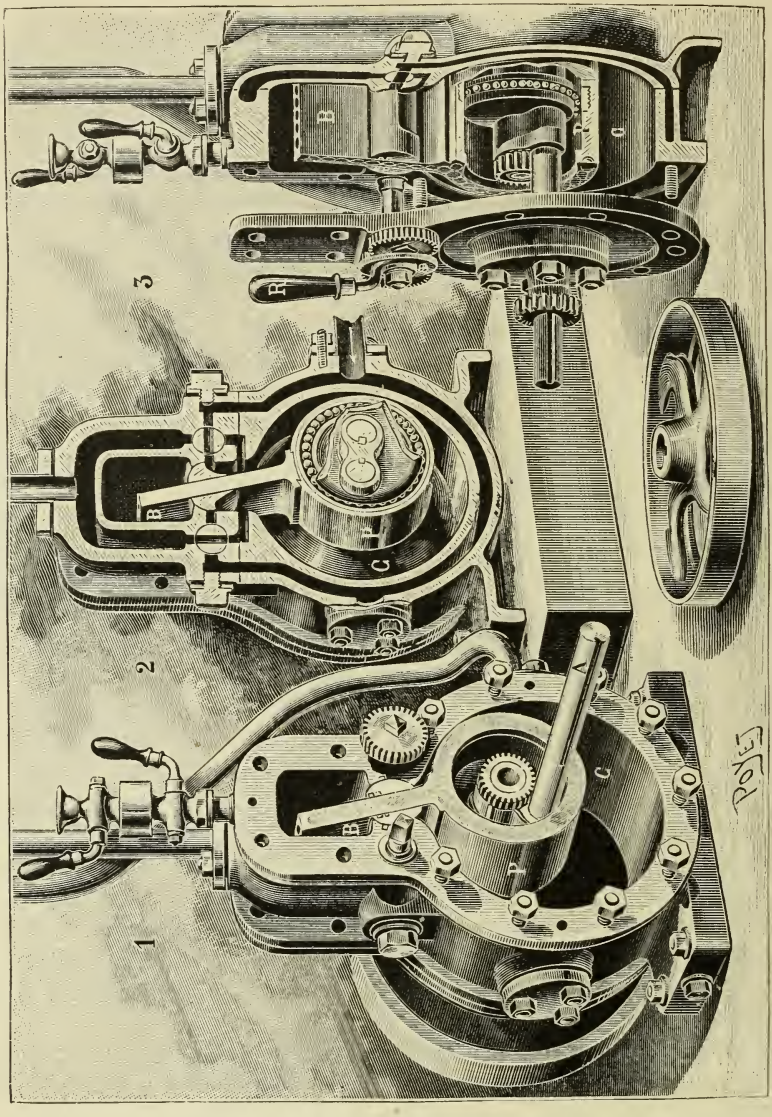
Eine neue Rotationsdampfmaschine.

Die früher selten verwendeten Dampfmaschinen mit rotierendem Kolben werden neuerdings wegen gewisser Vorzüge, die sie besitzen, häufiger benutzt. Sie erfordern wenig Platz und Gewicht, sind leicht zu beaufsichtigen und haben eine für manche Zwecke sehr geeignete hohe Umdrehungszahl. Eine der merkwürdigsten unter diesen Rotationsmaschinen, die keinen hin und her schwingenden Kolben, keine Pleuelstange oder Kurbel besitzen, ist die von Arbel und Tihon konstruierte Rotationsmaschine, welche unsre Abbildung nach Abnahme eines Gehäusedeckels, sowie im Längs- und Querdurchschnitt wiedergibt. Unter andern Vorzügen besitzt sie denjenigen, daß die Drehung eines einzigen Hahns K nicht allein genügt, um sie in Betrieb zu setzen oder anzuhalten, sondern auch um sie nach Belieben vor- oder rückwärts laufen zu lassen.

Die Konstruktion dieser merkwürdigen Maschine ist, um sie mit kurzgefaßten Worten zu erläutern, folgende. Die Arbeit des Dampfes spielt sich in einem Cylinder von großem Durchmesser und geringer Tiefe G ab. In diesem Cylinder ist auch ein Kolben P vorhanden, aber derselbe hat nicht etwa die übliche Form und Bewegung einer hin und her gehenden Scheibe, sondern es ist ein zweiter Cylinder, der excentrisch einen Teil des ersteren ausfüllt und unter dem Druck des Dampfes eine Art von Kreislauf in ihm veranstaltet. Um diesen Kreislauf in seinen Bewegungen genau zu präzisieren und gleichzeitig die durch ihn erzeugte Kraft nach außen fortzupflanzen, dient die rotierende Antriebswelle A, welche beide Cylinder durchbohrt, und zwar den größeren concentrisch, den kleineren, das heißt den Kolben, excentrisch ganz nahe an seinem Rande. Der Kolben kann also durch den Dampf nicht willenlos hin und her geschleudert werden, sondern er muß um die Welle A rotieren, und zwar ist seine Bewegung durch ein eigentümliches Kurbel- oder Excentersystem, welches wir in Figur 2 und 3 deutlich erblicken, noch genauer präzisiert. Es ist nämlich auf A excentrisch eine Scheibe aufgekeilt, die den Kolben P seinem ganzen Umfang nach ausfüllt und ihm überhaupt keine andre als eine vollendete Kreisbewegung innerhalb des Cylinders erlaubt. Die Durchschnittsfigur 2 läßt dies am deutlichsten erkennen und zeigt zugleich, daß die Bewegung des Kolbens noch durch eine andre Fessel gehemmt ist, nämlich durch den schieberartigen Ansatz B, der während der Kolbenrotation den Abschluß zwischen dem ein- und ausströmenden Dampfe bewirkt.

Zur Erklärung der Arbeitsweise genügen wenige Worte. Der Dampf tritt in der Richtung des Pfeils (Fig. 2) in die Maschine ein, findet durch den geöffneten Hahn rechts vom Schieber B seinen Weg in den Cylinder und übt auf die vor ihm liegende Kolbenfläche einen Druck aus, der den Kolben P in Rotation versetzt, da demselben eine andre als rotierende Bewegung infolge seiner excentrischen Verbindung mit der Achse A nicht möglich ist. Eben diese Excenterverbindung, deren Reibung durch eine

Kugelreihe vermindert ist, zwingt aber auch die Achse A, an der Rotation des Kolbens teilzunehmen, und das außen aufgesetzte Schwungrad ebenfalls in Drehung zu versetzen. Der auf der Rückseite des Kolbens in dem Raum G befindliche verbrauchte Dampf tritt durch den zweiten Hahn links



Die Arbel-Thonische Rotationsdampfmaschine.
1 Nach Abnahme eines Gehäusedeckels. 2 Längsdurchschnitt. 3 Querdurchschnitt.

von B in das Gehäuse und wird in der Richtung des Pfeiles durch ein Rohr entfernt.

Es bedarf nur wenig Nachdenken bei der Betrachtung unsrer Abbildungen, um die leichte Methode der Umsteuerung dieser Rotationsmaschine zu

Mann über Bord.

Siehe Seite 216.

Frankenbergs neue Rettungsapparate.

Siehe Seite 227.

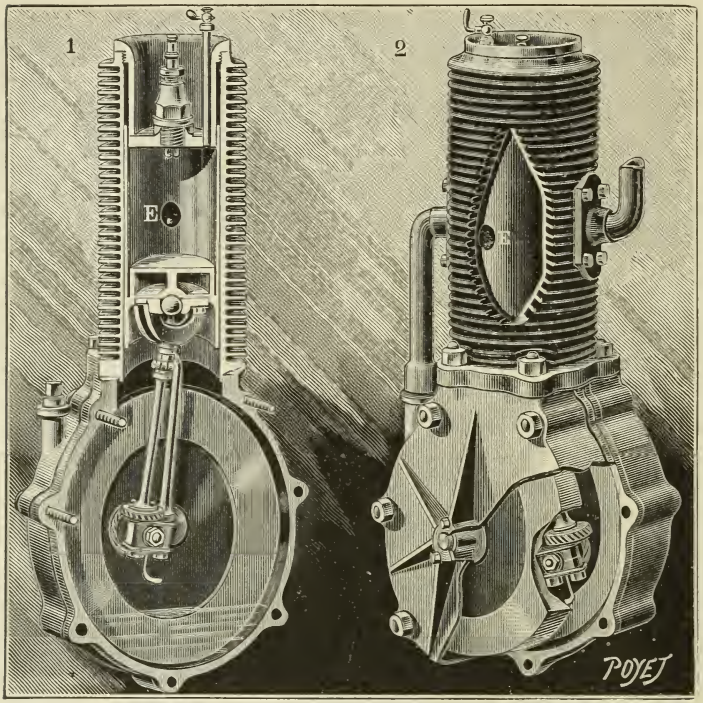
verstehen. Man bemerkt, daß von den beiden Hähnen des Dampf-Ein- und Austrittes der eine seine Bohrung stets in wagerechter Stellung hat, wenn die des andern sich in senkrechter Stellung befindet. Da die Kegel beider Hähne, wie Fig. 3 zeigt, mit dem Griff R in Verbindung stehen, so genügt eine Vierteldrehung desselben, um die Richtung der Bohrungen so zu verändern, daß sich der Dampfeintritt links, der Austritt rechts befindet. Eine Achteldrehung dagegen genügt, um den Dampfeintritt gänzlich abzuschließen und die Maschine zum Stillstand zu bringen. Der Motor soll sich besonders zum Antrieb kleiner Schraubenboote außerordentlich eignen, zumal sein Gewicht so gering ist, daß eine sechspferdige Maschine nur 140 kg wiegt.

Petroleummotor mit rotierendem Kolben.

Ein möglichst geringes Gewicht, eine kleine gedrängte Gestalt und eine einfache Konstruktion, die auch durch einen Stoß oder Fall nicht gleich aus der Ordnung gebracht und in ihren Funktionen gestört wird, das sind die Bedingungen, die man an eine Kraftmaschine zum Betriebe von Fahrrädern, Motorwagen und dergleichen stellt, und der Motor, der ihnen nachkommt, wird auch für viele andre Zwecke ebensogut geeignet sein. Eine kleine Maschine für den Petroleumbetrieb, die sehr kompliziert aussieht, aber allen diesen Forderungen der Einfachheit, des leichten Gewichts und so weiter ausgezeichnet nachkommt, ist der in unsrer Abbildung wiedergegebene Dawson-Motor mit rotierendem Kolben. Dieser Ausdruck könnte zu Mißverständnissen führen, wenn man dabei an die neuerdings häufiger gebauten Dampfmaschinen mit Rotationskolben denkt, bei denen der Dampf ähnlich wie das Druckwasser der Turbinen eine Art von Schaufelrad in Umdrehung versetzt, und somit die hin und her gehende Kolbenbewegung der gewöhnlichen Maschinen mit ihrer Uebertragung auf Kurbel und Schwungrad völlig vermieden ist.

In die Klasse dieser eigentlichen Rotationsmaschinen gehört der Dawson-Motor nicht. In seinem Arbeitscylinder wird vielmehr, wie bei jeder gewöhnlichen Dampf-, Gas- oder Petroleummaschine, ein Kolben in schwingende Bewegung gesetzt, die sich dann auf eine Kurbel überträgt und durch ein Schwungrad ausgleicht. Aber mit diesem Kolben ist es hier eine eigene Sache, er beschreibt neben seiner oscillierenden auch noch eine langsam kreisende Bewegung und hat in seiner ganzen Gestalt mit einem gewöhnlichen Triebkolben nur eine beschränkte Aehnlichkeit. Unsre Abbildung zeigt uns das ganze merkwürdige Triebwerk der kleinen Maschine mit aller wünschenswerten Deutlichkeit. Wir sehen daraus, daß hier alle Schieber und Ventile, durch welche sonst der Zu- und Austritt der Gase und Dämpfe vermittelt wird, völlig vermieden sind und statt dessen die kleine Oeffnung E den einzigen Ein- und Ausgangspunkt für explosive oder verbrauchte Gasgemische bildet. Diese Oeffnung aber befindet sich nicht im Cylinder, sondern in der

Wandung des Kolbens, der hier nicht aus einer Scheibe, sondern aus einer langen, unten geschlossenen, oben offenen Röhre besteht. Der Cylinder ist durch geeignete Einkerbungen an seinem Umfang für die Aufnahme und Bewegung dieses Kolbens passend gemacht, ohne daß der eigentliche Arbeitsraum unnötig vergrößert werden mußte. Setzen wir noch hinzu, daß sich im Mantel des Cylinders an zwei Stellen Oeffnungen für den Eintritt und Ausgang der Petroleumdämpfe befinden, so haben wir eigentlich alle der Arbeitsregulierung dienende Einzelheiten des kleinen Motors erwähnt. — Nehmen wir an, der Kolben stände am oberen Ende seiner Bewegung, das heißt so weit vom Boden des Cylinders entfernt, daß zwischen beiden noch Platz genug zur Aufnahme des explosiven und durch die letzte Kolbenbewegung zusammengepreßten Gemisches von Luft- und Petroleumdampf übrig bleibt. Dasselbe wird jetzt durch einen elektrischen Funken oder einen glühenden Zündstift zur Explosion gebracht, schleudert den Kolben hinunter und erteilt ihm mit Hilfe des bedeutenden Schwungradgewichtes Kraft genug, seinen Weg viermal zu machen, oder aber mit Hilfe je einer Gasexplosion zwei Schwungradumdrehungen zu bewirken. Beim ersten Niedergang dehnt sich, wie erwähnt, das explodierende Gas aus, bei der ersten Rückkehr des Kolbens wird das verbrannte Gemisch ausgestoßen, beim zweiten Niedergang wird neues Gas angesogen, und bei der zweiten Rückkehr wird dasselbe bis zum Entzündungspunkte komprimiert. Alle diese Funktionen vollziehen sich selbstthätig unter der abwechselnden Oeffnung und Schließung der Zu- und Abzugsröhren, und eben diese ist es, die durch das langsame Rotieren des Kolbens um seine eigene Achse bewirkt wird.

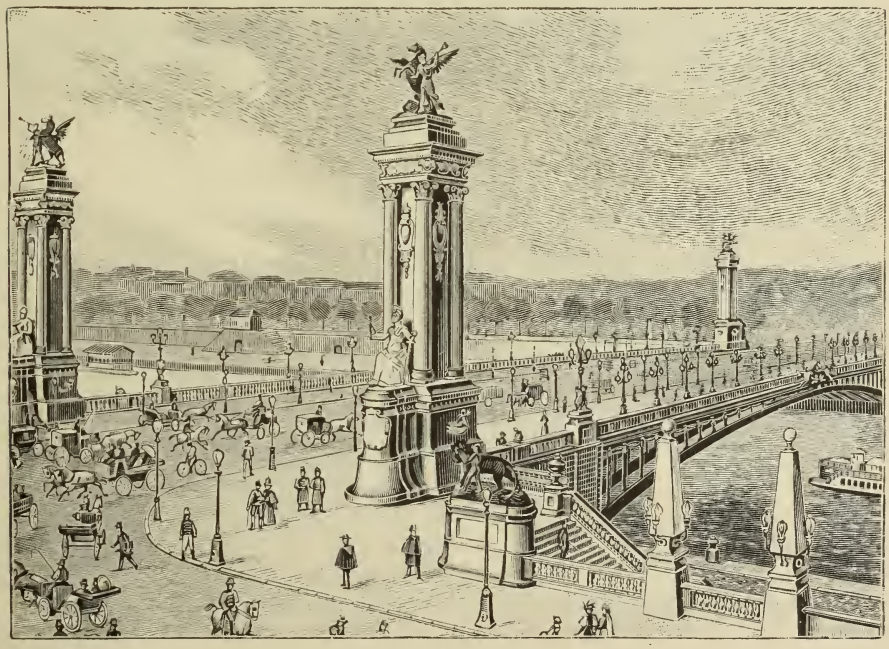


Dawson-Motor mit rotierendem Kolben. 1 Durchschnitt. 2 Gesamtansicht.

Wie diese Rotation ihrerseits zu stande kommt, erklärt sich leicht durch die Ausstattung des Kreuzkopfes und Kurbelzapfens mit einigen Schraubenrädern, die den Kolben bei je zwei Oscillationen einmal um seine Längsachse drehen. Die übrigen Einrichtungen des Motors sind solche, die er mit vielen andern Petroleummaschinen teilt. Die Einschließung des Schwungrades, der Achse und Kurbel in ein dicht verschlossenes Gehäuse schützt diese Teile vor Staub und Beschädigungen und erlaubt eine selbstthätige und gründliche Oelung, indem einfach das Gehäuse bis zu ein Fünftel mit Oel angefüllt wird, das sich nun durch die Schleuderkraft über alle Maschinenteile und auch in dem Cylinder verteilt. Die außen an den letzteren angegossenen Rippen dienen zur Wärmeausstrahlung und zur Ermäßigung der von den Explosionen erzeugten Hitze.

Bau der Brücke Alexanders III.

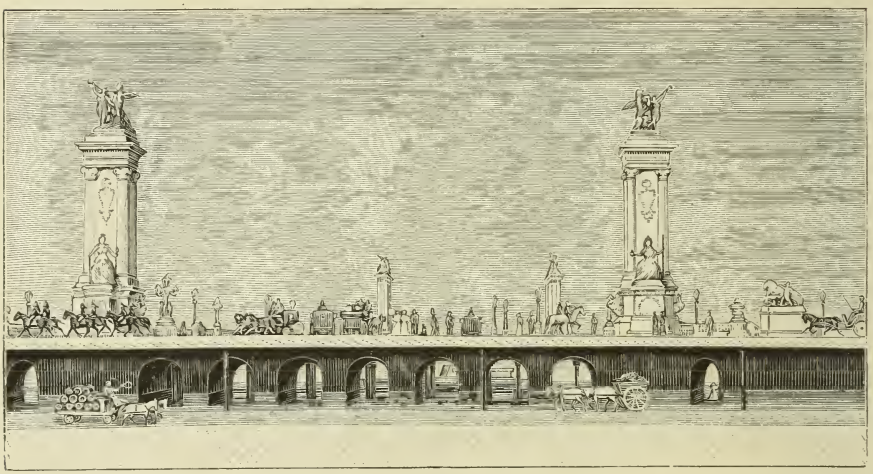
Unter der großen Zahl von neuen und interessanten Bauausführungen, die man in Paris anläßlich der Weltausstellung des Jahres 1900 begonnen hat und zu diesem Zeitpunkte zu beendigen hofft, ist die auf den Namen Alexanders III. getaufte Seinebrücke unzweifelhaft eine der interessantesten und prächtigsten zugleich. Die Franzosen beanspruchen für diese gewaltige Straßenbrücke, die den Seinestrom zwischen den Champs Elysées



Die Brücke Alexanders III.

und der Invalidenesplanade überspannt, den Vorzug, daß es die breiteste Brücke der ganzen Erde sei, denn, wie sie ausgerechnet haben, war bisher die Austerlitzbrücke die breiteste mit einer Fahrbahn von 20 m und zwei Promenaden von je 5 m Breite. Die neue Alexanderbrücke aber mißt mit einer Fahrbahn von 20 und zwei Bürgersteigen von je 10 m im ganzen 40 m und wird infolgedessen auch dem dichtesten Verkehr, der sich dort während der Weltausstellung in der That entwickeln dürfte, gewachsen sein. Vergleichsweise teilen wir mit, daß die große Hängebrücke zwischen New York und Brooklyn, die vielleicht den größten Verkehr der Welt zu tragen hat, nur eine Gesamtbreite von 25 m besitzt.

Auch ihrer Länge nach ist die neue Zugangsbrücke zu den Champs Elysées, zu der übrigens der russische Kaiser anläßlich seines historischen



Tunnel unter der Alexanderbrücke.

Besuches in der französischen Hauptstadt den Grundstein gelegt hat, eine der bedeutendsten Straßenbrücken der neueren Zeit. Sie überspringt den Strom in einer einzigen Oeffnung von 107,5 m, und die 15 stählernen Bogen, welche dieses enorme Brückenjoch bilden und durch aufgesetzte Streben die steinerne Brückenbahn tragen, zeichnen sich durch eine wunderbar kühne und graziöse Wölbung aus. Obwohl nämlich der Scheitelpunkt der Brücke höher über dem Wasserspiegel liegt als, mit einer einzigen Ausnahme, alle übrigen Brücken von Paris, so hat man doch dem auf diesem Teil der Seine sehr regen Schiffsverkehr noch ein weiteres Zugeständnis gemacht, indem man dem Bogen eine flachere Wölbung gab, als sie bisher bei irgend einer Eisenkonstruktion von dieser Größe gewagt worden ist. Die Pfeilhöhe des Bogens oder die senkrechte Höhe des Scheitels über der Verbindungslinie der beiden Stützpunkte beträgt weniger als $^1/_{17}$ der Spannweite oder, mit andern Worten, die mächtigen Stahlbogen, welche das Riesengewicht der Brücke tragen, liegen mit ihrem Scheitel nur 6,30 m

über ihren Fußpunkten. Durch diese Konstruktion ist einmal eine überaus gefällige, sanft geschwungene Form und zweitens eine sehr breite Durchfahrtsöffnung für Schiffe von verhältnismäßig bedeutender Höhe erreicht worden.

Die Gründung der Pfeiler, auf denen das ungeheure Gewicht dieser ganzen Brückenkonstruktion ruht, ist natürlich mit Hilfe von Druckluftcaissons vollzogen worden, deren Zweck und Anlage wir schon bei früheren Gelegenheiten so eingehend erörtert haben, daß wir bei dieser Schilderung von technischen Einzelheiten völlig absehen können. Nach ihrer Belastung und ihren Größenverhältnissen gehören übrigens diese Gründungskästen zu den gewaltigsten, die man jemals ins Wasser versenkt hat. Jeder von ihnen mißt in seiner Grundfläche 1500 qm mit einem Gewicht von 3800 Tonnen und die Baukosten haben sich allein für diese Gründungsarbeiten auf rund 1 300 000 Mark belaufen. Die Baukosten der ganzen Brücke werden auf 4 $^{3}/_{4}$ bis 5 Millionen Mark geschätzt. Ein Wort der Erläuterung verdient endlich noch die bauliche Anlage und der architektonische Schmuck der Alexanderbrücke. Da die flache Wölbung des Brückenbogens und die hohe Lage des Scheitelpunktes auch eine verhältnismäßig hohe Lage der beiden Anfahrten bedingen, so gehen die letzteren hoch über den breiten Uferstraßen der Seine hinweg und sind mit ihnen für den Fußgängerverkehr durch breite Steintreppen verbunden, während für den Lastwagenverkehr, wie unsre Abbildungen es deutlich zeigen, gegen 100 m lange Tunnels oder Galerien mit Seitenöffnungen nach der Seine hin unter der Fahrbahn der Brücke hindurchgehen. Die letztere trägt neben ihrem sonstigen reichen Schmuck an Figuren, Obelisken und Kandelabern an jedem Ende zwei kolossale, von Bronzestandbildern überragte Pylonen von 28 m Höhe, an deren Fuß wir die Monumentalfiguren des befreundeten Rußland und Frankreich erblicken.

Diamanträtsel.

			a						Buchstabe,
		a	a	a					Teil des Wagens,
	a	a	c	c	c				Weiblicher Vorname,
d	d	e	e	e	e	e			Stadt in Sachsen,
h	h	h	h	h	h	i	i	m	Großer deutscher Dichter,
n	n	n	n	o	r	r			Befestigung,
	s	s	s	s	s				Baum,
		s	s	w					Teil des Kopfes,
			z						Buchstabe.

Die beiden Mittelreihen sind gleichlautend.

Meine Abenteuer mit dem Baron von Münkhuysen.

Von Ernst Friedrich.

Erster Teil.

1. Abenteuerliche Reisepläne.

Mit freudig klopfendem Herzen stieg ich raschen Schrittes die breite Marmortreppe hinauf, die zu der Villa meines Onkels und Vormundes führte: mit Glanz hatte ich mein naturwissenschaftliches Examen bestanden und kam von der Universität, vollgepfropft mit den verschiedenartigsten Kenntnissen; nun aber wollte ich die Welt kennen lernen und meiner Reiselust die Zügel schießen lassen!

Mein geliebtes deutsches Vaterland hatte ich in unzähligen Fahrten und Wanderungen gründlich durchforscht, und auch die Schweiz, Tirol und Italien hatte ich in den langen Universitätsferien vielfach bereist. Nun ging mein Sehnen in ferne, unbekannte Länder: Reisen, o Reisen auf neuen Pfaden voll von Ueberraschungen und Wundern — welche Lust läßt sich dir vergleichen?!

Mein Onkel war ein kinderloser Witwer, der selber allezeit von Reiselust erfüllt, viel von unserm Planeten gesehen hatte. Er hatte stets mit wahrhaft väterlicher Liebe sich meiner angenommen; dabei hatte er als vielgereister Mann einen weiten Blick und durchaus kein ängstliches Gemüt, so daß ich gewiß sein durfte, er werde meinen abenteuerlichsten Plänen kein Hindernis in den Weg legen, sondern mir vielmehr zu ihrer Ausführung raten und behilflich sein. Einen bestimmten Plan hatte ich übrigens noch gar nicht: ich verließ mich dieserhalb ganz auf die Erfahrung und den Rat meines geliebten Vormunds.

Nach der ersten Begrüßung bei meinem Onkel, verlangte dieser zunächst meine Zeugnisse zu sehen; dann aber schloß er mich zärtlich in die Arme und frug, was ich nun zu thun gedenke?

„Eine wissenschaftliche Reise möchte ich machen, lieber Onkel, wenn du nichts dagegen hast."

„Ei! was sollte ich dagegen haben? Freut mich, Junge, daß du reisen willst. — Aber was nennst du eigentlich eine wissenschaftliche

Reise? Heißt das, daß du auf dem Kontinent herumreisen willst, um berühmte Museen und Institute zu studieren und gelehrte Professoren zu konsultieren?"

„O nein, Onkel! Ich möchte vielmehr recht viel von der Welt sehen, besonders aber solche Gegenden, die noch wenig erforscht sind."

„So, so! Das lob' ich mir!" erwiderte der Onkel begeistert, „das hat auch einen Sinn und einen Wert: das bildet nicht bloß den Geist mehr, als es alle Professoren und Bücher der Welt können, sondern es stählt auch den Körper und befähigt in außerordentlichem Maße, das Leben richtig erfassen und durchkämpfen zu lernen. Wohin soll's denn gehen? Nach Tibet, Indien, China oder Sibirien? Oder willst du dich einer Expedition ins Innere Afrikas anschließen? Meine Mittel stehen dir zur Verfügung; denn diese Reise geht auf meine Kosten, und zu sparen brauchst du nicht: du weißt, wir haben's!"

Ich dankte meinem guten Onkel aufs herzlichste und gestand ihm, daß ich noch völlig unentschieden sei und seinen Rat habe einholen wollen.

„So ist's recht!" sagte mein Onkel sichtlich geschmeichelt. „Ich sehe, daß du nicht zu denen gehörst, die, wenn sie ein wenig studiert haben, gleich meinen, alles am besten zu wissen und nur noch ihrem eigenen Kopf folgen wollen. Willst du also meinen Rat annehmen, so machst du eine Polarexpedition mit: da sind noch am meisten Lorbeeren zu holen, da entdeckt man auf alle Fälle etwas Neues, erlebt viel und muß lernen, sich in den ungewohntesten Lagen zurechtzufinden. An deiner Stelle würde ich mir aber die Erforschung der Südpolarregionen zum Ziel stecken, die der Geheimnisse noch viel mehr bergen, als der arktische Norden, und die eigentlich bis jetzt noch nie durch eine wissenschaftliche Expedition gründlich erforscht worden sind."

„Onkel! Du sprichst mir aus der Seele; aber es wird lange Zeit darüber hingehen, bis wir für unser Unternehmen Propaganda gemacht haben, die notwendigen Vorbereitungen getroffen, Kräfte angeworben und eine so großartige Expedition entsprechend ausgerüstet haben werden."

„So meine ich es auch gar nicht! Ich höre, daß ein Baron von Münkhuysen in Amsterdam, ein ganz tüchtiger Mann, bereits eine Forschungsreise gegen den Südpol beschlossen hat und mit den Vorbereitungen nahezu fertig ist: du reist nach Amsterdam, stellst dich dem Baron vor, und da ich ihn persönlich kenne, zweifle ich nicht, daß er meinen Neffen mit offenen Armen empfangen wird. Nur muß ich dich darauf aufmerksam machen, daß Münkhuysen ein Mann von ganz außergewöhnlichem Genie ist; du wirst manches von ihm hören, was dir unglaublich oder wenigstens stark übertrieben vorkommt; mir selbst ging es anfangs so; du wirst aber in seiner Gesellschaft bald solche Beweise seiner ganz märchenhaften Fähigkeiten zu sehen bekommen, daß du lernen wirst, seinen Erzählungen den blinden Glauben zu schenken, den seine peinliche Wahrheitsliebe verdient, und selbst in den schwierigsten Lagen ein unbedingtes Vertrauen in seine Geistesgegenwart und Findigkeit zu setzen.

„Ich muß gestehen, obgleich ich kein Gespensterseher bin, würde ich dich doch nicht ohne Sorgen eine so gefahrvolle Reise antreten lassen, wenn ich dich nicht in der Begleitung und unter dem Schutze dieses außerordentlichen Mannes wüßte."

2. Ein seltsames Original.

Nur kurze Zeit hielt ich mich bei meinem Onkel auf und begab mich dann nach Amsterdam, ohne irgendwelche Reisevorbereitungen zu treffen; hingegen versah mich mein Onkel mit reichlichen Mitteln, so daß ich mir alles Nötige nach den Ratschlägen des Barons von Münkhuysen an Ort und Stelle anschaffen konnte.

Doch ich will nicht vorgreifen. In Amsterdam begab ich mich sofort zu Münkhuysen, der einen jener alten herrlichen Paläste bewohnte, welche an die vergangene Größe der Stadt erinnern.

Ein einfach gekleideter Diener öffnete das Hausportal, nachdem ich den Klopfer hatte erschallen lassen. Als ich nach dem Herrn Baron frug, führte er mich in ein großes Zimmer im ersten Stock und bat mich, Platz zu nehmen. Ich glaubte mich in einem Museum, so viele Merkwürdigkeiten aus aller Herren Ländern waren hier angehäuft, meistens mir ganz unbekannte Dinge. Doch hatte ich wenig Zeit, mich umzusehen, denn bald trat ein hochgewachsener Mann von etwa fünfzig Jahren ein; der edle Ausdruck seiner feingeschnittenen Züge machte mir sofort den sympathischsten Eindruck; zugleich fiel mir aber auch ein gewisser sarkastischer Zug auf, der in unaufhörlichem Wechsel um die Mundwinkel spielte.

Ich brauchte nur meinen Namen zu nennen, um von Münkhuysen auf das Herzlichste bewillkommnet zu werden; er erkundigte sich lebhaft nach meinem Onkel und bedauerte, daß er mich nicht einladen könne, längere Zeit sein Gast zu sein, da er in den nächsten Tagen schon abreise, um späterhin eine Expedition nach dem Südpol zu unternehmen.

Ich sprach nun meine Bitte aus, an dieser Expedition teilnehmen zu dürfen, und erzählte, daß mein Onkel mich eben aus diesem Grunde hierhergeschickt habe.

Ich war ganz beschämt über die aufrichtige Freude, die der Baron bei dieser Mitteilung bezeugte. Wahrhaftig, er that, als ob er an mir jungem unerfahrenen Manne eine wertvolle Acquisition mache und lud mich ein, im Speisezimmer sofort die Bekanntschaft einiger seiner Reisebegleiter zu machen.

In dem Saal, in den er mich nun führte, fand ich nicht bloß eine ziemliche Anzahl Herren verschiedenen Alters und offenbar auch verschiedenen Berufes vor, sondern auch eine reiche Auswahl auserlesener Speisen und Getränke, denen ich sofort nach erfolgter Vorstellung meiner unbedeutenden Person, freundlich gedrängt, zusprechen mußte.

Unterdessen nahm das Gespräch der Anwesenden seinen Fortgang und ich merkte alsbald daraus, daß ich mich unter Leuten von vielseitiger

Bildung befand; denn man sprach soeben von musikalischen Dingen, und zwar von den Klangfarben verschiedener Instrumente, wobei erörtert wurde, welches Instrument den Preis als das angenehm klingendste verdiene. Die Meinungen hierüber waren natürlich geteilt, da es sich hierin nur um individuelle Geschmacksurteile handeln konnte. Baron von Münkhuysen seinerseits erklärte, ihn habe nie eine Musik so sehr angesprochen, wie ein Glockenspiel, das er einst auf einer Schweizeralm im Freien gehört habe.

„Sie scherzen, Herr Baron!" sagte ein junger Professor der Physik, Namens Raimund. „Ich habe ja gelernt, alles zu glauben, was von Ihrem Genie ausgeht, aber ein Glockenspiel auf einer Schweizeralm, das klingt doch etwas unglaublich, es sei denn, daß Sie das regellose Durcheinanderklingen der Kuhschellen, das ja für den Naturfreund etwas poetisch Anmutendes hat, für Musik erklären wollten."

„Kuhschellen waren es in der That," erwiderte Münkhuysen lächelnd; „und dennoch ein vollkommenes Glockenspiel! Lassen Sie sich das Erlebnis erzählen, meine Herren!

„Es war im Sommer 1895, als ich eine Wanderung durch das Berner Oberland unternahm. In ziemlicher Höhe auf einer weltverlorenen Matte traf ich einen Hirten an, der eine Herde von etwa zwei Dutzend Kühen beaufsichtigte. Ich ließ mich mit dem Mann in ein Gespräch ein; denn ich habe immer meine Freude an dem naturwüchsigen Humor und an dem gesunden Urteil, die beide für gewöhnlich bei diesen unverdorbenen Menschenkindern sich vereinigt finden. Da ich den Mann weder mit Schnitzen noch mit sonst etwas beschäftigt fand, frug ich ihn unter anderm, mit was er sich eigentlich unterhalte; die Zeit müßte ihm doch oft lang werden.

„‚Wenn mir's langweilig werden will, so lasse ich meine Kühe ein Konzert aufführen,' erwiderte er.

„‚Ha, ha!' lachte ich, ‚das muß ein schönes Konzert geben! Aber Ihr thut ganz, als ob die Kühe es auf Euer Kommando hin erschallen ließen.'"

„‚Gewiß thun sie das, und es hat mich weiter gar keine Mühe gekostet, es ihnen beizubringen, denn sie waren schon vorher gewohnt, auf ihren Namen zu hören. Geben Sie einmal acht!'

„Und nun rief er: ‚Bläs!' Sofort hob eine der Kühe den Kopf und ihre Schelle erklang dabei klar und laut. Rasch hintereinander rief der Hirte nun teils verschiedene, teils die gleichen Kühe wieder auf, und jedesmal erklang eine Schelle. Zu meiner größten Verwunderung vernahm ich auf diese Weise den Choral: ‚Geh aus mein Herz und suche Freud' in tadellosem Takt und vollkommener Reinheit. Der Hirte hatte die Kuhschellen derart ausgewählt, daß er zwei Oktaven mit sämtlichen Zwischentönen besaß, und nun war es ihm ein Leichtes, alle möglichen Melodien durch Aufrufen der Kühe in der richtigen Reihenfolge hervorzuzaubern. Dieses lebendige Glockenspiel gefiel mir so ausnehmend, daß ich mir noch mehrere Stücke vorspielen ließ, und ich kann sagen, nie hat eine Musik einen solchen Zauber auf mich ausgeübt, wie dieses einfache Kuhschellenkonzert; dazu mag freilich zum Teil das Originelle dieser Tonproduktion

beigetragen haben, denn, Sie wissen, ich bin ein ausgesprochener Freund alles Originellen, so wenig ich selber Originalität besitze."

Daß übrigens Baron von Münkhuysen selber nicht an Originalitätsmangel litt, das sollte ich noch an diesem Abend und späterhin noch des öfteren erfahren.

Man war auf die Musikinstrumente des Altertums zu sprechen gekommen, auf Davids Harfe und noch ältere verschollene Instrumente. Münkhuysen erwähnte, die Hebräer hätten die Musik aus Aegypten mitgebracht und Joseph sei der erste ihres Volkes gewesen, der in Aegypten sich zu einem tüchtigen Musiker herangebildet habe.

Ich war bei dieser Behauptung anfangs ganz sprachlos; stand sie doch in vollkommenem Widerspruch mit dem, was ich auf der Universität studiert. Ich hatte daselbst auch die alttestamentliche Geschichte nach den neuesten Forschungen gehört; als ich daher die Sprache wiederfand, sagte ich: „Sie können unmöglich im Ernste sprechen, Herr Baron: ist doch die moderne Wissenschaft in dieser Hinsicht zu ganz andern Resultaten gelangt."

„Sie vergessen, junger Freund," erwiderte Münkhuysen, „daß die Wissenschaft uns nur Wahrscheinlichkeiten auftischt, niemals aber unumstößliche Wahrheiten. Die Wahrheit deckt sich aber äußerst selten mit der Wahrscheinlichkeit; ja sehr häufig ist gerade das Unwahrscheinlichste das Wahre. Der sogenannte wissenschaftliche Beweis ist im Grunde nichts mehr, als der Versuch, durch scharfsinnige Schlußfolgerungen eine Vermutung einleuchtend zu begründen; die Thatsächlichkeit derselben wirklich sicher zu stellen, ist ihm nicht möglich. Deshalb wechselt die Wissenschaft gleich einem Chamäleon die Farbe, und was heute als erwiesen galt, wird vielleicht schon morgen wieder durch neue Entdeckungen widerlegt.

„Eigentliche Gewißheit gibt nur die sinnliche Wahrnehmung, die freilich auch noch groben Täuschungen unterworfen sein kann. Meine Behauptung von vorhin gründet sich einfach darauf, daß ich mit eigenen Augen öfters gesehen habe, wie sich Joseph in Aegypten in der Musik übte."

Nun dachte ich wohl daran, daß mir mein Onkel unbedingtes Vertrauen zu Münkhuysen eingeschärft hatte; aber das war denn doch zu viel! Das 19. Jahrhundert hat ja Wunder gezeitigt, die unsern nächsten Vorfahren märchenhaft erscheinen müßten; wenn es aber einer wagt, einem gebildeten jungen Menschen gegenüber zu behaupten, er habe selber gesehen, wie Joseph in Aegypten Musik trieb, wer wird es diesem jungen Menschen verargen, wenn er sich ernstlich ärgert, daß man ihm so etwas zu bieten wagt.

Sah mich denn dieser Münkhuysen für ein Kind oder einen Einfaltspinsel an? Ich vergaß in meinem Aerger alle Rücksichten und frug den Herrn Baron, ob er etwa mit der bekannten deutschen Familie des Freiherrn von Münchhausen blutsverwandt sei?

Münkhuysen erwiderte mit feierlichem Ernst: „Junger Mann, obgleich ich die Meinung Ihrer Frage verstehen muß, nehme ich sie Ihnen doch nicht übel. Sie sind im Glauben an unsre moderne Wissenschaft erzogen,

Rebus 6.

die wie die Wissenschaft aller Zeiten, wenigstens in ihren allzu eingebildeten Vertretern, sich für gewissermaßen abgeschlossen hält und alles für unmöglich erklärt, was über ihre gegenwärtigen Erkenntnisse der Möglichkeiten hinausgeht. Zunächst aber die Antwort auf Ihre Frage: mein Großvater hieß Münchhausen; er war ein Deutscher und ließ sich in Amsterdam nieder. Mein Vater nahm, als geborener Niederländer, auf Wunsch der Verwandten meiner Mutter, den Namen Münkhuysen an. Der bekannte Freiherr von Münchhausen ist mein Urgroßvater; er war ein durchaus wahrheitsliebender Mann, hatte aber so außerordentliche Erlebnisse und ein so eigentümliches Genie, daß seine Memoiren bis heute noch meistens als übertrieben oder gar unwahr gelten. Das kommt daher, daß er in seiner Harmlosigkeit nie daran dachte, durch sogenannte Beweise oder durch Zeugen die Wahrhaftigkeit seiner Berichte zu erhärten. Ich habe mir das zur Warnung dienen lassen und behaupte nie etwas, ohne in der Lage zu sein, jedermann von der Richtigkeit meiner Aussagen zu überzeugen: morgen sollen Sie selber Joseph schauen, wie er in Aegypten Musik treibt."

3. Das Paläoskop.

Offen gestanden fing ich an zu zweifeln, ob das Genie Münkhuysens nicht schon die Grenze des gesunden Verstandes überschritten habe.

Als ich am andern Morgen das elegante Schlafzimmer verließ, das mir der Baron zur Verfügung gestellt, begegnete mir Professor Raimund, der sich anscheinend auch erst vor kurzem Morpheus Armen entrungen hatte. Er sah etwas verschlafen aus, als ich ihn fragte, was Herrn von Münkhuysens Versprechen vom vorigen Abend zu bedeuten habe?

Diese Frage brachte Feuer in den Professor. „Herr Friedrich," sagte er, „Sie halten ihn natürlich für verrückt! Haben wir alle gethan! Denken Sie sich, wir wären den Gelehrten des vorigen Jahrhunderts gekommen mit Erzählungen vom Telegraphen, Telephon, Phonographen, Kinematographen; wir hätten ihnen von der Photographie, den Eisenbahnen, den Röntgenstrahlen und dergleichen vorgeplaudert — was meinen Sie, hätten die für ein Urteil über den Zustand unsres Gehirns gefällt? Wir natürlich lächeln über den beschränkten Horizont unsrer Vorfahren, und dabei zeigen wir die gleiche Beschränktheit wie jene, indem wir noch Tausende von Dingen für unmöglich erklären.

„Nachdem wir gesehen, wie viel geworden ist, das noch vor kurzer Zeit als verrückte Phantasie und reine Unmöglichkeit erklärt worden wäre,

sollten wir uns hüten, noch irgend etwas für unmöglich zu halten, da wir nie wissen können, welche ganz neue Bahnen die Entdeckungen und Erfindungen der Zukunft eröffnen können.

„Was nun Münkhuysen betrifft, so ist sein Genie unsrer Zeit weit voran und er hat in der That Erfindungen gemacht, an die niemand glauben wird, bis sie allgemein bekannt geworden sind."

Da wir inzwischen im Speisesaal angekommen waren, wo die andern Herren schon um den Frühstückstisch versammelt saßen, und uns Münkhuysen, guten Morgen wünschend, entgegenkam, konnte ich nicht weiter fragen. Ich stellte mir aber vor, der Baron werde eine altägyptische Darstellung des musizierenden Joseph besitzen, mit einer Inschrift, die keine Zweifel über die Authentizität aufkommen lasse.

Ich sollte jedoch bald eines besseren belehrt werden; denn nach beendeter Mahlzeit lud mich mein liebenswürdiger Wirt ein, ihn zu seiner Tagessternwarte zu begleiten. Wir stiegen in den Keller des Hauses hinab und von dort auf einer Wendeltreppe in eine tiefe Grube unter freiem Himmel. Hier sah man die Sterne am hellen Tage.

Münkhuysen zog ein achteckiges Rohr aus der Tasche, ziemlich kurz und dick, und fing an, durch dieses mir ganz unbekannte Instrument nach den Sternen zu sehen. Mittels einer Miniaturkurbel stellte er sein Fernrohr ein. Nach etwa fünf Minuten sagte er: „Jetzt hab' ich ihn!" Hierauf schraubte er sein Instrument auf ein vorhandenes Gestell fest, richtete es noch einmal sorgfältig und bat mich, durchzusehen.

Ein unwillkürliches „Ah!" staunender Bewunderung entschlüpfte meinen Lippen. Ich sah, wie aus der Vogelschau, mitten hinein in eine altägyptische Stadt; die Sonne neigte sich zum Untergang und beleuchtete die mit bunten Figuren bemalten westlichen Wände der Häuser, alles in rosigen Schimmer tauchend. Ueberall ragten aus dem Häusermeer die zierlichen Gipfel hoch aufgeschossener Palmen hervor. Dort erhoben sich Tempelhallen, von Kolossalsäulen getragen, bewacht von ernsten, gigantischen Figuren, sitzenden Menschen, welche die Hände auf die Kniee gelegt hielten; hier ragten Paläste von eigentümlicher, phantastischer, aber doch märchenschöner Bauart. Die Straßen waren äußerst belebt, Fußgänger und Wagen, gleich lebendig gewordenen Hieroglyphen, wogten durcheinander und die bunten Farben der Gewänder, die reich verzierten und bemalten Brüstungen und Räder, das alles verlieh dem Bilde eine Pracht, wie sie in unsrer Zeit gar nicht denkbar ist. Weiter schweiften meine Augen zum Nilstrom, der langsam an der Stadt dahinglitt, von Handelsschiffen und zierlichen Vergnügungsgondeln belebt. Silbern glänzte das Wasser und die Rosen des Abendhimmels mischten sich darein.

Weiter oben, wo das Ufer still und einsam lag, sah ich grünschillernde Krokodile ans Ufer steigen oder gähnend daliegen und das schreckliche Gebiß des ungeheuren Rachens zeigen.

Ich konnte mich an dem Bilde nicht satt sehen und Münkhuysen störte mich lange Zeit nicht in meiner Betrachtung; dann aber sagte er: „Nun

bitte ich Sie, sehen Sie nach dem Palaste in der Mitte der Stadt; er ragt bedeutend über die andern Gebäude empor."

„Ich sehe ihn!"

„Dann blicken Sie auf das Dach des etwas niedereren, palastähnlichen Hauses, das daneben steht: was sehen Sie da?"

„Ich sehe einen jugendlichen Mann von einnehmenden Gesichtszügen; er ist sehr reich gekleidet und scheint auf einem eigentümlichen Saiteninstrumente zu musizieren. Ein alter ehrwürdiger Priester steht ihm zur Seite und zeigt ihm von Zeit zu Zeit die Handgriffe; zuweilen nickt er zufrieden, zuweilen schüttelt er den Kopf und spricht einige Worte, wobei der andre sein Spiel unterbricht, um hernach wieder fortzufahren. Offenbar gibt der Priester dem vornehmen Jüngling Musikunterricht."

„Sie haben recht gesehen!" sagte Münkhuysen feierlich. „Der Jüngling aber heißt Joseph, Sohn Jakobs, des Sohnes Isaaks, des Sohnes Abrahams."

„Wie wollen Sie das wissen?" rief ich aus.

„Ich habe seine Lebensgeschichte mit dem Paläoskop verfolgt, sowie die seiner Vorfahren, und fand die Berichte des Alten Testamentes bestätigt; natürlich sah ich noch ungleich mehr, als uns schriftlich überliefert wurde."

Ich befand mich in einem Sturm der Aufregung; mein Verstand drohte stille zu stehen; ich konnte nicht glauben, daß ich nicht träume.

Münkhuysen bemerkte das wohl und sagte daher: „Kommen Sie herauf: Sie haben für das erste Mal genug gesehen, ich bin Ihnen eine Erklärung schuldig."

Er führte mich in den Garten, der in herrlichen Anlagen sich an seinen Palast anschloß. Wir setzten uns in eine schattige Laube, von Blumen umduftet. Der Baron ließ eine Flasche Rheinwein bringen und bot mir eine Havanna an, indem er sich selbst gleichzeitig eine ansteckte.

„Es ist bekannt," fing er an, „daß das Licht etwa 42 000 Meilen in der Sekunde zurücklegt; nun gibt es aber Sterne, die so weit von unsrer Erde entfernt sind, daß ihr Licht tausend und noch mehr Jahre gebraucht hat, um zu uns zu dringen. Nehmen Sie an, Sie hätten ein so scharfes Fernrohr, daß Sie sehen könnten, was auf einem solchen Sterne vorgeht, Sie würden nicht etwa sehen, was heute geschieht, sondern was vor etwa tausend Jahren dortselbst geschehen ist. Das Licht trägt die Bilder von allem, was da ist und geschieht, unaufhörlich durch den Raum; die Strahlen werden immer schwächer, weil sie sich auf immer größere Kreise verteilen, aber völlig verschwinden können sie nie oder doch erst in der Unendlichkeit, was etwa auf das gleiche herauskommt.

„Diese Erwägungen machten mich neugierig, die Vorgänge vergangener Jahrtausende auf den entferntesten Welten zu studieren; dazu benötigte ich aber ein Teleskop, gegen welches die größten Fernrohre unsrer Zeit, das Lickfernrohr und das von der Nizzaer Sternwarte, Zwerge sind. Ich sagte mir, daß in der Herstellung von Teleskopen nach dem bisherigen System ein bedeutender Fortschritt nicht mehr möglich sei. Die Linsen, die gegen-

wärtig für solche Instrumente geschliffen werden, sind so ungeheuer groß und ihre Herstellung erfordert so viel Zeit, Mühe und ängstliche Sorgfalt, daß man sich denken kann, es möchte noch die doppelte, die vierfache, vielleicht gar die zehnfache Größe mit der Zeit erreicht werden — aber dann muß es ein Ende haben: hundertfach oder gar tausendfach so große Linsen sind einfach undenkbar.

„Ich erkannte daher, daß es nötig sei, einen ganz neuen Weg einzuschlagen, das System der Zusammensetzung der Teleskope aus Linsen aufzugeben und eine ganz andre Kombination zu entdecken. Es ist mir denn auch gelungen, dieses so einfache Instrument herzustellen, durch das Sie einen Blick gethan haben, und von dessen Wesen ich Ihnen nur so viel verraten will, daß es unter anderm eine Reihe im Kreise angeordneter Prismen enthält. Ich kann sagen, ich habe die Multiplikation der Vergrößerung durch ganz einfache Mittel erfunden, und wo bisher die Entfernung auf ein Fünfhunderttausendstel verringert wurde, wird sie durch mein Instrument noch viele Millionenmal geringer. Dabei läßt sich mein Instrument so einstellen, daß sowohl näher gelegene als auch weit entferntere Sterne bis auf die Entfernung von etwa hundert Meter nahe gerückt erscheinen; endlich läßt das Paläoskop auch die schwächsten Strahlen in hellem Glanze leuchten. Sie werden begreifen, daß weder der Mars noch ein andrer Planet mehr ein Geheimnis für mich hat; nur die Fülle der Beobachtungen, die ich in der kurzen Zeit gemacht habe, seit ich das Paläoskop erfand, hat mich bisher verhindert, etwas darüber zu veröffentlichen; doch führe ich stets sorgfältig Buch über meine Entdeckungen."

„Ich begreife nun," sagte ich, „wie Sie, Herr Baron, mittels Ihrer wunderbaren Erfindung die Vorgänge auf den Sternen beobachten können, die sich in grauer Zeit abgespielt haben; aber das erklärt mir durchaus nicht, wie es auch möglich sein soll, in die Vergangenheit unsrer Erde und ihrer Bewohner einen Einblick zu gewinnen."

„Ja so," erwiderte Münkhuysen, „das ist freilich wieder etwas andres. Mittels meines Paläoskops entdeckte ich bald Tausende von Welten, die dem Astronomen bisher unsichtbar waren, weil sie kein eigenes Licht besitzen. Auf jeden Fixstern kommt mindestens ein Dutzend Planeten und Monde, die ihn als ihre Sonne umkreisen. Zum Teil sind das ausgestorbene Welten gleich unserm Monde. Solche Planeten, besonders aber ihre Trabanten, zeigen häufig große spiegelnde Flächen, seien es bewegungslose Wassermassen, seien es Meere von geschmolzenem Metall und dergleichen. Diese Flächen werfen das Bild unsrer Erde deutlich zurück.

„Fasse ich nun einen solchen Spiegel ins Auge, der tausend Lichtjahre von uns entfernt ist (damit will ich sagen, daß das Licht von ihm zu uns und umgekehrt tausend Jahre zu wandern hat), so brauchen die zurückgeworfenen Lichtstrahlen wiederum tausend Jahre, um zu uns zurück zu gelangen. Das Spiegelbild der Erde wird uns also dort den Anblick bieten, den die Erde vor zweitausend Jahren hatte. Will ich nun irgend ein Begebnis der Vergangenheit sehen, so muß ich ausrechnen, in welcher

Entfernung von der Erde das Bild desselben am heutigen Tage sichtbar sein muß, und dann einen spiegelnden Weltkörper aufsuchen, der sich in eben dieser Entfernung befindet, das heißt in der Hälfte der Entfernung, die das Bild in ununterbrochenem Laufe zurückgelegt haben würde. Ein solcher Weltkörper ist unschwer zu finden, da dieselben in unzähligen Mengen in jeder denkbaren Entfernung den Raum erfüllen. Eine wesentliche Erleichterung gewährt der Umstand, daß mein Paläoskop sich genau auf jede Entfernung einstellen läßt, so daß ich nur im Raum einen Planeten zu suchen habe, der deutlich sichtbar erscheint, wenn mein Instrument auf die fragliche Entfernung eingestellt ist. Dennoch geht es selten ohne Suchen und Ausprobieren ab, da die Daten sehr entlegener Ereignisse meist sehr unsicher sind. Habe ich aber gefunden, was ich suche, so kann ich sofort das Datum des betreffenden Vorgangs aufs genaueste feststellen. Ich habe mir daher auch ein chronologisches Verzeichnis angelegt, in dem ich eine große Anzahl wichtiger Ereignisse vergangener Zeiten nach Jahr, Tag und Stunde eingetragen habe.

„Leider stoße ich öfters auf Hindernisse; es bleibt mir nämlich verborgen, was sich hinter den Mauern der Häuser, unter dem Laubdach der Bäume und an andern verborgenen Plätzen abspielt, und wenn der Himmel zur Zeit des Ereignisses, das ich zu beobachten wünsche, bewölkt war, so ist überhaupt nichts zu sehen; selbstverständlich ist für mich auch nur die Erdhalbkugel sichtbar, auf welcher ich mich zur Zeit meiner Beobachtung befinde. Glücklicherweise spielte sich das Leben in der Urzeit meistens im Freien und unter einem vorwiegend klaren Himmel ab.

„Uebrigens kennen wir ja schon in den Röntgenstrahlen solche Lichtwellen, die das Hindernis von Mauern und Wolken zu durchbrechen vermögen, weshalb ich hoffe, daß ein vervollkommnetes Paläoskop seiner Zeit gestatten wird, auch durch Mauern und Wolken hindurchzusehen."

„Herr Baron!" rief ich begeistert aus, „ich bin bekehrt und werde fortan nichts mehr für unmöglich halten."

4. Orpheus?

Eines Abends war von großen Dichtern und hervorragenden Dichtungen die Rede, und ich äußerte mein Bedauern, daß so viele großartige Werke des Altertums, von denen wir vielleicht nicht einmal mehr etwas wissen, unwiederbringlich verloren seien. Ich fügte bei: „So mancher Name und so manche Sage, die sich an einen solchen knüpft, verbürgen uns, daß herrliche Dichtungen für uns verloren gegangen sind, die wahrscheinlich niemals aufgezeichnet wurden, man denke nur an Orpheus oder Horant!"

„Da brauchen wir gar nicht so weit zurückzugreifen," sagte Herr Milnsky, ein polnischer Litterat und bisher ungedruckter Dichter. „Was haben wir zum Beispiel von Heinrich von Ofterdingen, den das Mittelalter so überaus hoch schätzte? Und, glauben Sie, es mag heute noch vorkommen, daß das größte Dichtergenie unbekannt verkümmert, aus dem

einfachen Grunde, weil sich kein Verleger findet, der seine Werke drucken möchte."

„Immerhin ist Hoffnung vorhanden," mischte sich Münkhuysen in das Gespräch, „daß wenigstens solche Dichtungen, die gesungen oder vorgetragen wurden, wieder entdeckt werden können; denn sicher verliert sich der Schall ebensowenig im Raum wie die Lichtwellen, und warum sollte nicht, ähnlich dem Paläoskop, ein Instrument erfunden werden, welches die Töne vernehmbar macht, die durch irgend einen entfernten Weltkörper uns zurückgeworfen werden?

„Da Sie sich aber für die Dichtungen grauer Zeiten so sehr interessieren, mein junger Freund," wandte sich Münkhuysen an mich, „so wird es Sie gewiß freuen, einen Dichter der Urzeit wenigstens sehen zu können, da es uns noch nicht vergönnt ist, ihn zu hören."

Schon lange verzehrte mich ein Verlangen, wieder einen Blick durch das Paläoskop zu thun: ich glaube, ich hätte mein Leben lang nichts andres thun mögen, als mit eigenen Augen die Geheimnisse der Weltgeschichte zu erforschen. Mit Freuden erklärte ich daher mein Einverständnis, und Münkhuysen führte mich alsbald auf die Altane seines Palastes, wo er sein Instrument aufschraubte und richtete.

Ein äußerst sinnreicher Mechanismus, ähnlich einem Miniaturuhrwerk, gestattete, das Paläoskop nach allen Richtungen um weniger als ein Millionstel Millimeter weiter zu bewegen; ohne dies wäre eine genaue Einstellung auf einen bestimmten Punkt nicht möglich gewesen, bei den ungeheuren Entfernungen, um die es sich handelte.

„Sie sollen erst eine kleine Reise durch die Urwelt machen, „sagte Münkhuysen. „Was sehen Sie?"

„Ich sehe eine breite Landenge, ganz mit mächtigem Urwald bedeckt, aus dem hohe Felstürme emporragen."

„Das sind die Säulen des Herkules! Geben Sie acht, jetzt werden Sie die Mittelmeerküste entlang bis nach Asien reisen; das Mittelmeer ist, wie Sie sehen, noch ein Binnenmeer."

Ich sah nichts als Urwald am Meeressaum; zuweilen erhob sich der Kopf irgend eines unbekannten Ungeheuers über den Meeresspiegel; hie und da erschien die Mündung eines Flusses oder erhob sich ein Gebirge. Die Küste Frankreichs erschien bedeutend tiefer eingeschnitten, als sie auf den heutigen Karten sich darstellt. Nun ging es über Oberitalien weg. Ich sah die mächtigen Schneehäupter der Alpen; es zeigten sich aber nur einzelne ungeheuer hohe und ausgedehnte Gletscher, wie wenn mehrere der jetzigen Alpenriesen unter einer Eismasse vereinigt wären. Die Schnee- und Eisregion begann übrigens erst in weit beträchtlicherer Höhe als heutzutage.

Zugleich fiel mein Blick auf die Seen, die einen bedeutend höheren Wasserstand und eine ungleich größere Ausdehnung zeigten, als sie ihnen gegenwärtig eigen.

„Oho! Was hängt denn da?" rief ich aus, als ich ein Tier von nie gesehenem Umfang am Aste eines Riesenbaumes über dem Seespiegel hängen sah.

Inneres der Moschee El-Azhar in Kairo.

Siehe Seite 57.

„Das wird ein Megatherium sein," antwortete Münkhuysen.

„Und da kommen sie an das Ufer zur Tränke," rief ich, „Dinotherien und Mastodons — o — o — o . . .!" Ich sah eine solche Menge vorsintflutlicher Riesentiere, daß ich nur noch Ausrufe des Erstaunens hatte.

Aber unaufhaltsam zog Landschaft an Landschaft vor meinem Auge vorbei. Jetzt kam das Adriatische Meer, auch nur ein See, nach des Barons Aussage; dann Griechenland, das Marmarameer zwischen zwei Landengen eingeschlossen, das Schwarze und endlich das Kaspische Meer.

Hier hatte ich wieder genug zu beobachten: gigantische Saurier erhoben die Häupter über die Fluten; gleich einer Riesenschlange mit unverhältnismäßig großem Kopf wiegte sich der Hals des Plesiosaurus hoch über dem Wasser. Einem Walfisch mit Krokodilsrachen glich der schreckliche Ichthyosaurus und über ihren Häuptern flatterte unheimlich der Pterodaktylus mit seinem unförmlichen Kopf.

Als auch dieses Schauspiel vorübergezogen war und wieder undurchdringliche Urwaldwipfel alles bedeckten, bemerkte ich zu Münkhuysen: „Wir haben offenbar hier eine Weltperiode vor uns, in der noch kein Mensch auf Erden lebte; immerhin wundert es mich, daß gleichzeitig mit den Sauriern der Juraperiode Dinotherium und Mastodon leben und statt der Schachtelhalme jener Zeit richtige Laubwälder die Erde bedecken."

„Ihre Verwunderung hat ihren Grund in Ihrem bisherigen Glauben an die Trugschlüsse der Wissenschaft. Die Wissenschaft operiert eben mit Induktionsschlüssen, die immer sehr zweifelhaft sind. So fand man bisher Ueberreste von Sauriern nur in den Juraschichten; daraus wurde der Schluß gezogen, daß diese Tiere nur in der Jurazeit lebten; das hindert nicht, daß sie am Kaspischen Meer, im Inneren Afrikas und Australiens, ja auch im nördlichsten Amerika noch in viel späteren Perioden zu finden sind. Ebenso erklärt die Wissenschaft, daß der Mensch erst in einer viel späteren Periode auf der Erde auftrete. Woher diese Behauptung? Weil bisher noch nicht mit Sicherheit menschliche Ueberreste in den Schichten nachgewiesen werden konnten, in welchen die Spuren jener gewaltigen Urtiere sich finden.

„Der ganz naheliegende Gedanke, daß die Menschheit in jenen Zeiten noch wenig über die Erde verbreitet gewesen sei, lag der Wissenschaft stets ferne. Man grabe in den Wüsten West- und Zentralasiens nach oder auf dem mongolischen Hochplateau, so wird man menschliche Ueberreste genug in jenen Schichten finden.

„Auch hat die Wissenschaft jene Zeiten, die um wenige Jahrtausende zurückliegen, in eine Vorzeit von Millionen von Jahren zurückverlegt, weil sie den Maßstab der trägen Veränderungen unsrer Tage anlegt, ohne zu ahnen, welche ungeheuren Kräfte damals die Erde umgewandelt haben."

Inzwischen sah ich bereits lachende Fluren, angebaute Kulturstätten mit wohnlichen Hütten durchsät und durchzogen von schimmernden Flüssen und glitzernden Bächen. Große Herden riesenhafter Haustiere weideten im Grünen, und fröhliche, schöne Menschen von hünenhafter Größe ergingen sich plaudernd und lachend im Schatten der tropischen Bäume.

Als ich Münkhuysen meine Beobachtungen mitteilte, erklärte er: „Das ist die Wüste Kysyl-Kum im jetzigen Turkestan; der Fluß, den Sie nun sehen, ist der Sir-darja; und nun geht es über das Kara-tau-Gebirge in die Wüste Ak-Kum, welche Ihnen das gleiche lachende und belebte Landschaftsbild bieten wird.

„Nicht lange nach der Zeit, in die Sie sich jetzt versetzt sehen, hat das mongolische Meer diese gesegneten Länder überflutet, die Bewohner daselbst verschlungen und nichts als eine salzige Sandwüste und einige Salzseen hinterlassen, nachdem es, ins Mittelmeer stürzend, den Bosporus, die Dardanellen und die Meerenge von Gibraltar eröffnet hatte."

Inzwischen erhob sich vor meinen Augen eine mächtige Gebirgswand, welche immer näher kam, bis ich in einen Wald von seltsam geformten Berggipfeln hineinsah; dann fielen grüne Abhänge gegen Osten hin und hier hielt Münkhuysen das Paläoskop in seiner östlichen Bewegung auf; es stand still.

Rebus 7.

Ich konnte einen Ausruf des Entzückens nicht unterdrücken, so seltsam und herrlich erschien mir, was ich nun sah: Zwischen hohen Gebirgsketten dehnte sich hier ein Binnenmeer aus, dessen Spiegel wohl tausend Meter über den vorhin geschauten Gefilden liegen mußte. Die dunkle Bläue des Wassers war von bezaubernder Lieblichkeit. Grüne Matten und dichte Wälder bedeckten die Abhänge der Ufer, welche mit Dörfern und Städten dicht besetzt waren. Aber auch an den Abhängen kletterten viele Ortschaften empor, größere und kleinere, alle in einen reichen Blumenflor gebettet und von blühenden Bäumen umkränzt. Die Häuser bestanden nur aus geflochtenen Wänden mit einem kegelförmigen Dach aus dürren Gräsern, alles an einem Gerippe von Schilfrohrstangen befestigt. Jede einzelne dieser Hütten aber war mit blühenden Schlingpflanzen derart überwachsen, daß sie erschien, als trage sie einen festlichen Schmuck von Blumenguirlanden.

Niemals hatte ich ein Landschaftsbild von nur annäherndem Reize weder in Natur noch in Abbildungen gesehen.

Münkhuysen hatte kurz zuvor, beim Passieren des Paläoskops über den Gebirgskamm, an einer kleinen Kurbel gedreht, so daß der Erdboden meinem Auge etwas ferner gerückt erschien und ich die Gegend wie aus großer Höhe, aus der Vogelschau unter mir liegen sah. Nun drehte er in entgegengesetzter Richtung und ich sah eine große Stadt am Meeresufer mir immer näher rücken, bis ich aus nächster Nähe auf einen großen ebenen Platz blickte, der hart neben jener Stadt am Strande sich hinzog.

Zu beiden Seiten dieses Platzes waren Sitze aus Rasen amphitheatralisch aufgebaut, welche dicht besetzt waren mit einer Menge schöngestalteter weißer Menschen, deren Leiber mit Blumenguirlanden so dicht umwunden waren, daß sie bis zur Brust in Blumen gekleidet erschienen. Ketten von bunten Edelsteinen, Diamanten und Perlen hingen von ihren schlanken Hälsen hernieder und funkelten in tausend Strahlen und Farben im Sonnenschein. Männer und Knaben, Frauen und Mädchen saßen hier in Eintracht nebeneinander, und das ungezwungene, freundliche Plaudern und Verkehren dieser Menschen miteinander ließ sie als eine große, durch herzliche Liebe verbundene Familie erscheinen. So wenig im äußeren hier etwas Unschönes zu erblicken war, so wenig schien auch die innere Harmonie der Seelen durch häßliche Leidenschaften und Laster gestört zu werden.

Am oberen Ende des viereckigen Platzes fielen mir zwei von den andern isolierte, besonders hohe Sitze auf, zu welchen einige Stufen hinaufführten. Auf dem einen saß ein älterer, ehrwürdiger Mann von stattlicher Gestalt, ganz mit roten Blumen geschmückt; dicht neben ihm auf dem andern Sitze saß ein junges Mädchen von ausnehmender Schönheit und Lieblichkeit; ihre Gesichtszüge hatten den Ausdruck kindlicher Sanftheit und Unschuld, und ihre dunklen Augen strahlten in himmlischer Milde; sie allein war mit weißen Rosen geschmückt. Diese beiden waren die einzigen, welche auch auf dem Kopfe einen strahlenden Kranz von Edelsteinen trugen, und es war leicht zu ersehen, daß es der König und sein Töchterlein sein mußten, die sowohl durch ihre edleren Züge und ihre größere Anmut als auch durch ihren besonderen Platz und eigenartigen Schmuck vor allem Volk ausgezeichnet waren.

Nun erhob sich mitten aus dem Volke ein Jüngling, der ein mit Saiten überspanntes primitives Musikinstrument in der Hand hielt. Lange Locken spielten in weichen Wellen um sein männlich schönes Antlitz. Er bestieg eine Erhöhung in der Mitte des Platzes und begann die Saiten zu schlagen und dazu zu singen.

Nie im Leben habe ich eine solch gewaltige Wirkung gesehen, noch von einer solchen gelesen — ich spreche von einer Wirkung, die ein Mensch auf andre hervorgebracht hätte, — als diejenige war, die ich jetzt beobachtete. Anfangs verhielt sich alles still und regungslos. Dann kam eine unwillkürliche Bewegung in die Massen der Zuhörer. Einige öffneten den Mund, andre sprangen plötzlich auf, erhoben wie begeistert die Arme, um gleich wieder auf ihre Sitze zu sinken und wie Kinder zu weinen. Dann wieder ging ein seliges Lächeln über aller Lippen; eines umschlang das andre mit den Armen und ein helles Jauchzen des Glücks schien aus allen Kehlen gen Himmel zu steigen; und als nun der Jüngling schwieg, sprangen alle auf und umringten ihn jubelnd unter Lachen und Weinen; einige Männer hoben ihn auf die Schultern empor und trugen ihn vor die Stufen des Königsthrones, während die Mädchen ihm Blumen zuwarfen. Als er aber, von den Männern abgesetzt, vor dem Throne kniete, erhob sich der König, faßte sein errötendes Töchterlein an der Hand und stieg die Stufen herab.

Die Königstochter aber nahm den Kranz von Edelsteinen aus ihren Seidenlocken und drückte ihn dem Jüngling aufs Haupt.

Die Menge umringte laut rufend die Gruppe und führte sie im Triumphe in die Stadt.

Dann ging die Sonne im Westen hinter den Bergen zur Rüste, und in kurzer Zeit hüllte nächtliche Dämmerung die Gegend ein; nirgends erglänzte ein Licht, und wie ein entflogenes Traumbild war alles meinen Blicken entschwunden.

Meine Seele war von dem Geschauten so sehr erfüllt, daß ich kein Wort zu sagen, keine Frage zu stellen vermochte, als ich das Paläoskop verließ.

Auch Münkhuysen schwieg und friedlich funkelten über uns die himmelfernen Sterne, welche mir soeben noch so nahe gerückt waren.

Endlich unterbrach Münkhuysen die Stille: „Den Sie vorhin erblickt haben, bin ich versucht, für den größten Dichter aller Zeiten zu halten. Ich habe gesehen, wie ein Lied von ihm die grausamen Feinde dieses friedlichen Volkes entwaffnete und sie zu Thränen rührte — ja ich habe Wunder gesehen, die sein Sang vollbrachte, und ich könnte ein Buch darüber schreiben, wollte ich alles berichten: niemand hat seinem Zauber widerstehen können; aber immer hat er seine Gewalt zu edlen Zwecken gebraucht, und niemals konnte ich bemerken, daß seine Gabe ihn hochmütig gemacht hätte, obgleich sie ihm eine Königstochter und eine Königskrone einbrachte. Seine holde Gattin wurde ihm späterhin von den Erbfeinden seines Volkes geraubt und in einer schauerlichen Höhle verborgen gehalten. Aber er fand den Weg zu ihr und bezauberte die Wächter durch seinen Gesang, so daß sie die Gefangene freigeben mußten. Freilich wurde sein Glück dadurch nicht neu begründet, denn eben in diesem Augenblicke trat die furchtbare Weltkatastrophe ein, welcher auch die junge kaum befreite Königin zum Opfer fiel.

„Aber sagen Sie, werden Sie hierdurch nicht an die Sage von Orpheus und Eurydice erinnert? Ich sage Ihnen aus vollster Ueberzeugung: Sie haben Orpheus selber gesehen."

„Ich kann es nicht leugnen, daß mir nach dem, was Sie sagten, kein Zweifel daran mehr übrig bleibt. Aber ach! wie weckt ein solches Schauen die Sehnsucht, die zauberischen Lieder auch mitanhören zu dürfen!"

„Ja, bis jetzt gleichen wir den Tauben, aber seien wir zufrieden, daß uns wenigstens das Sehen solcher Wunder vergönnt ist!"

„Sie sprachen von einer Weltkatastrophe," begann ich wieder, als wir uns ins Haus zurückzogen. „Was meinten Sie damit?"

„Das mongolische Meer, das Sie soeben zum Teil gesehen haben, muß an seinem westlichen Rande durch eine plötzlich entstandene Oeffnung unter dem Wasserspiegel große Wassermassen in das Innere eines Vulkans ergossen haben. Die dadurch hervorgerufene Explosion öffnete dem Meer einen tiefen und breiten Ausfluß in die asiatische Tiefebene, wo es mit einer mächtigen Welle alles überflutete, die Menschen ertränkte und die reiche Landschaft in eine Wüste verwandelte.

„Zugleich waren die Wasser durch die Oeffnung in den Flanken des Vulkans nach der ersten Explosion tief in die Geklüfte der Erde eingedrungen und sprengten, zur Siedehitze gekommen, den Boden über sich, so daß sich dort unten die Brunnen der Tiefe öffneten und Ströme kochenden Wassers auswarfen, noch ehe die Ueberflutung durch die von oben kommende Welle vollendet wurde. Es ist dies die größte und schrecklichste Katastrophe, die je die Erde betroffen, und fast alle Völker bewahren ihr Andenken in den Erzählungen von der Sintflut."

„Und Eurydice?" frug ich.

„Eine durch die Gewalt der Explosion emporgeschleuderte hohe Welle riß sie mit sich weg, als sich Orpheus, der ihr voranschritt und dem sie nachgeführt wurde, eben nach ihr umsah. Vergebens stürzte er ihr nach in die kochenden Fluten; er sah sie nicht wieder; ihn aber spie das Meer aus. Die aufspritzenden Wasser hatten auch viele Dörfer und Städte am Ufer mit fortgerissen oder überschwemmt. Mit den Resten seines Volkes wandte sich Orpheus den Thälern des Indus und Ganges zu, denn durch das Verschwinden des mongolischen Meeres wurde die Gegend wasserarm und unbewohnbar."

5. Die Entdeckung der Pole.

Unter allen Gesprächsstoffen stand natürlich stets in vorderster Linie das großartige Unternehmen, welches die verschiedenen Gäste bei Münkhuysen versammelt hatte, die Expedition nach dem Südpol.

Selbstverständlich wurde viel über die Erfahrungen und Entdeckungen geredet, welche bei früheren Expeditionen in die Polargegenden gemacht wurden.

„Es ist schrecklich," sagte ein junger Arzt, Doktor Maibold, als das Gespräch auf Andrée gekommen war und alle Vermutungen über sein Schicksal erschöpft worden waren, „es ist schrecklich, denken zu müssen, daß solche mutige, kraftvolle Männer, von aller menschlichen Hilfe entfernt, vielleicht einen langsamen Tod erleiden mußten und alle Stadien der Verzweiflung durchgemacht haben. Und was ist ihr Lohn? Die Welt war voll von Andrées Unternehmen, so lange der Erfolg noch zweifelhaft war; heute schon nennt man ihn den ‚Idealisten unter den Nordpolforschern'; sei es noch um ein bis zwei Jahre, wenn die letzte Hoffnung seiner Wiederkehr erloschen, so wird kein Mensch mehr von ihm sprechen, oder wenn sein Name noch einmal zufällig erwähnt würde, so wäre es nur, um ihn einen Phantasten, einen tollkühnen Abenteurer zu heißen."

„Ja," sagte Professor Raimund, „und wenn seine Ballonfahrt glücklich abgelaufen wäre, so hätte er der gefeiertste und berühmteste Mann der Neige unsres Jahrhunderts werden können; so hängt der menschliche Ruhm oft von dem ab, was man einen ‚Zufall' heißen kann."

„Ist denn die Erreichung des Pols mittels eines Luftballons überhaupt denkbar?" frug ich.

„Nein!“ sagte Münkhuysen. „Mit dem Luftballon nicht, wohl aber mit dem lenkbaren Luftschiff. Wer einen bestimmten Punkt erreichen will, vollends in solch öden Gegenden, und dann noch die Rückkehr in bewohnte Länder zu bewerkstelligen gedenkt, der muß ein lenkbares Beförderungsmittel benutzen; ein Ballon aber ist, als eine große Masse ohne Festigkeit, stets von den wechselnden Luftströmungen abhängig, und es kann niemals gelingen, eine solche unbeholfene Masse zu lenken; das erste Erfordernis für ein lenkbares Luftschiff ist, daß es aus einer festen Masse besteht, wie das Schwarzsche Luftschiff.“

„So würden Sie dem Schwarzschen Luftschiff eine Zukunft versprechen?“ frug Raimund.

„Doch nicht!“ meinte Münkhuysen, „auch ihm haften noch einige wesentliche Mängel an, nämlich die Füllung mit Gas und die Anbringung der Gondel unterhalb des Schiffskörpers. Lange ehe man etwas von Schwarz wußte, war ich mit dem Gedanken meines Luftschiffes fertig und ich bin überzeugt, daß ich den einzigen Weg zur Lösung dieses großen Problems gefunden habe.“

„Ach, bitte, erklären Sie uns doch Ihre diesbezüglichen Ideen,“ bat Milnsky.

„Sehr gerne,“ erwiderte Münkhuysen. „So lange Gas zur Füllung der Luftschiffe gebraucht wird, ist eine dauernde Brauchbarkeit derselben nicht denkbar; auch ist der leere Raum selbstverständlich leichter, als irgend ein Gas. Stellen wir nun eine cylinderförmige Röhre her, die vorne in einen Kegel, hinten in eine Halbkugel ausläuft; diese Riesenzigarre muß luftleer sein, also entweder durch das Mannesmannsche Verfahren hergestellt oder nachträglich ausgepumpt werden. Wenn eine solche Röhre ein größeres Gewicht Luft verdrängt, als sie selber wiegt, so wird sie von selber in die Luft steigen. Sie muß daher aus einem sehr leichten Metall hergestellt werden, das zugleich dem Luftdruck genügenden Widerstand bietet. Ob das Aluminium hierzu ausreicht, können nur Versuche ergeben, da alle Berechnungen oft trügen. Sollten die Versuche mit Aluminium mißglücken, was ich übrigens nicht glauben kann, so müßte die Entdeckung eines geeigneteren Metalls oder einer neuen Legierung abgewartet werden.

„Vereinigen wir einige solcher fliegender Röhren und löten wir sie in Form eines Zigarrenbündels zusammen, so daß wir unten und oben zwei, in zweiter Reihe je drei, in dritter Reihe je vier und in der Mitte fünf Röhren haben, wobei die Kernröhren des Bündels länger sein müssen als die äußeren, so haben wir ein Luftschiff, bestehend aus dreiundzwanzig Röhren, das eine große Tragfähigkeit aufweisen wird; da ein solches Luftschiff die Luft zwischen den zusammengeschweißten Röhren durchläßt, wird der Widerstand der Luft, selbst gegen den Wind, leicht überwunden; auf der Oberfläche befindet sich die Plattform für Mannschaft und Passagiere, so daß auch bei einem raschen Sturz höchstens einige der leichten Röhren zerdrückt werden können, die oben befindlichen Menschen aber kaum etwas von dem Aufprall spüren dürften.“

„Wie denken Sie sich aber die Lenkung eines solchen Schiffes?“ nahm Doktor Maibold wieder das Wort.

„Ganz ähnlich wie bei den Dampfschiffen: zwei oder drei Luftschrauben, die durch Dampf oder besser Elektricität getrieben werden, ein leichtes Steuerruder, vielleicht auch noch Segel, um günstigen Wind ausnützen zu können, das wäre alles.“

„Und das Auf- und Absteigen?“ ließ ich mich vernehmen.

„Die beiden äußersten Seitenrohre sind in zwei Abteilungen getrennt, welche jede mit einer Luftpumpe auf der Plattform in Verbindung stehen. Je nachdem nun Luft eingelassen oder ausgepumpt wird, sinkt oder steigt mein Luftschiff. Eine stärkere Füllung der vorderen Abteilungen bewirkt eine Richtung der Spitze nach unten; eine stärkere Füllung der hinteren Kammern aber gibt dem Schiff eine zum Aufstieg geeignetere Richtung.“

„Das alles leuchtet mir ein,“ sagte Raimund nachdenklich; „aber von der Plattform aus muß es schwer fallen, die Erde zu beobachten.“

„Will man dem nicht durch entsprechend angebrachte Spiegel abhelfen,“ sagte Münkhuysen hierauf, „so muß freilich unter dem Luftschiff ein Beobachtungskorb angebracht werden, der durch eine den Schiffskörper im Zentrum durchschneidende Röhre mit der Plattform in Verbindung stünde.

„Uebrigens wollte ich mich auch anheischig machen, den Nordpol *im Fluge* zu erreichen.“

„Wie?“ rief ich aus. „Bisher schien es doch nur möglich, mit künstlichen Flügeln von einer Anhöhe abwärts zu fliegen, und hierbei sogar fand der berühmte Flugtechniker Lilienthal ein so klägliches Ende.“

Münkhuysen erwiderte: „Ich habe nur eine ganz einfache und eigentlich so selbstverständliche Verbesserung an dem Flugapparate Lilienthals angebracht, daß ich mich stets gewundert habe, daß sonst niemand darauf kam. Ich war im Begriff, meine Idee dem Erfinder mitzuteilen, als ihn der traurige Unfall der Welt entriß. Sie sollen meinen Flugapparat selbst sehen — jetzt ist er bereits verpackt —, ich gedenke ihn aber zu einem Fluge nach dem Südpol zu benutzen; daher erspare ich mir jetzt weitere Auseinandersetzungen hierüber.“

Da hiermit das Gespräch auf unser eigenes Unternehmen gekommen war, ersuchte ich den Baron, mich darüber aufzuklären, welche Hilfsmittel er zu seiner Entdeckungsreise zu benutzen gedenke?

Bereitwilligst erteilte mir Münkhuysen die gewünschte Auskunft.

„Was das Fahrzeug betrifft, welches uns durch das Eismeer tragen soll, so diente mir Nansens ‚Fram‘ dafür als Vorbild. Nur gefiel mir an jenem genialen Schiff das Gewirr von Balken nicht, die zur Unterstützung der Außenwände im Innern angebracht waren und weder ästhetisch noch praktisch sind.

„Ich sagte mir, daß sich ein Fahrzeug von unbegrenzter Widerstandskraft viel einfacher herstellen lasse, wenn es nicht aus einzelnen Brettern zusammengesetzt, sondern aus *einem* Stück gearbeitet werde. Ich begab mich daher persönlich nach Australien und suchte mir unter den dortigen

Riesenbäumen den geeignetsten aus; ich fand auch einen solchen, der zwölf bis dreizehn Meter Durchmesser hatte, und aus demselben lasse ich gegenwärtig ein Schiff herausarbeiten, das dreizehn Meter lang und zwölf Meter breit ist. Die Masten werden auch aus dem Baume herausgearbeitet, so daß sie ein zusammenhängendes Stück mit dem Schiffskörper bilden. Die Innenräume lasse ich einfach ausbohren.

„Es leuchtet ein, daß ein derart massiver Schiffskörper auch dem gewaltigsten Eisdruck widerstehen müßte, selbst wenn er nicht, wie es bei der runden und glatten Form meines ‚Südkreuz' (so nenne ich das Schiff) der Fall sein muß, durch den Druck aus den Eismassen emporgehoben würde. Ein Schiffbruch gehört für ein solches Fahrzeug ebenfalls zu den Unmöglichkeiten: ein Leckwerden ist undenkbar; und wenn die Innenräume sämtlich mit Wasser gefüllt würden, was nur durch eine plötzliche Ueberflutung des Schiffes bei unverschlossenen Luken geschehen könnte, so würde das Südkreuz doch nicht sinken, da es aus einer so überwiegend großen Holzmasse besteht. Gegen Klippen und Riffe geschleudert, könnte das Schiff höchstens einige Späne verlieren und bedeutungslose Schürfungen erleiden. — Sie werden gestehen, mein Freund, daß wir in dieser Beziehung uns sorglos in das Eismeer begeben können."

„Immerhin könnten die Schiffsschrauben und das Steuerruder abgeschlagen werden," gab ich zu bedenken.

Münkhuysen lachte. „Ja, wenn ich mein ‚Südkreuz' mit solchen veralteten Auswüchsen versehen würde. Ich sage Ihnen aber, das Schiff ist an seinen Außenwänden so glatt wie eine Haselnußschale."

„Gewiß haben Sie auch eine neue Art der Fortbewegung und Steuerung des Schiffes ersonnen?" erwiderte ich gespannt und aufs höchste erstaunt.

„Selbstverständlich! Vorne am Bug des Schiffes befindet sich eine runde Oeffnung mit einem Kanal, darinnen eine Röhre sich mäßig nach rechts oder links wenden läßt; ebenso hinten am Schiff: beide Kanäle stehen miteinander in Verbindung. Die Maschine des ‚Südkreuz' zieht das Wasser vor dem Schiffe ruckweise ein und stößt es hinten wieder aus; hierdurch wird gleichzeitig der Wasserdruck vorne vermindert und hinten verstärkt, wodurch das Schiff ganz von selber vorwärts getrieben wird. Meine Versuche mit diesem neuen System haben ergeben, daß mit geringerer Dampfkraft eine viel größere Fahrgeschwindigkeit erzielt wird, als bei unsern schnellsten Schraubendampfern; selbstverständlich muß durch ein Schutznetz an der vorderen Oeffnung das Ansaugen von Seepflanzen, Seetieren und so weiter verhindert werden, die im stande wären, den Kanal zu verstopfen. Dieses Netz bewegt sich beständig und wird automatisch von anhaftenden Substanzen gereinigt.

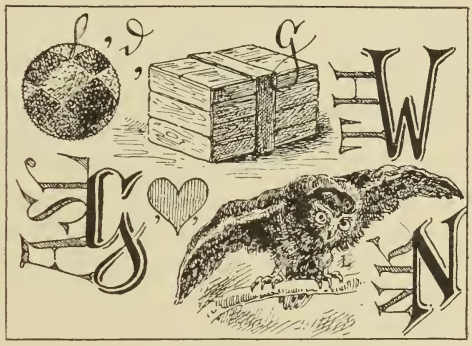
„Was das Steuern anbelangt, so geschieht dies auf einfachste Weise dadurch, daß der Einzugs- und Abgangsröhre eine andre Richtung gegeben wird. Uebrigens hätte ich statt der Dampfkraft lieber die Elektricität angewendet; ich müßte aber damit erst noch umfassende Versuche anstellen, durch welche unsre Abfahrt wesentlich verzögert würde."

6. Antarktis.

Da mich Münkhuysen wirklich als einen Freund behandelte und stets bereit war, meine Neugier zu befriedigen, bat ich ihn auch, mich in seinen Reiseplan einzuweihen. Er that dies mit der größten Liebenswürdigkeit.

„Verhältnismäßig wenige Entdeckungsfahrten," sagte er, „sind bis auf den heutigen Tag nach den Gewässern des südlichen Eismeeres gerichtet worden, und der antarktische Kontinent wurde in jüngster Zeit, am 23. Januar 1895, zum allererstenmal von Menschen betreten; es geschah dies, als Egeberg Borchgrevingk mit seinen Begleitern auf Kap Adare landete. Aber auch hier handelte es sich nur um ein kurzes Betreten des eisigen Strandes.

„Es ist kaum glaublich, daß auch nicht ein einziger Forscher bis jetzt einen Versuch gemacht hat, landeinwärts zu dringen. Freilich ist die große Eismauer oder Bankise, wie die Franzosen sie nennen, mit schuld an diesem Umstand. Es ist Ihnen ja zweifellos bekannt, daß die Küste der Antarktis überall, wo sie bisher erblickt wurde, von jener unheimlichen, endlosen und nur wenig zerklüfteten Eismauer eingeschlossen ist. Dumont d'Urville und Wilkes verfolgten diese Eismauer auf Hunderte von Kilometern westlich von Viktorialand; Roß segelte östlich von Viktorialand ebenfalls mehrere hundert Kilometer an dieser Bankise hin.



Rebus 8.

Sämtliche Gletscher des Binnenlandes sowie das übrige Inneneis fallen nämlich schroff gegen das Meer ab und bilden auf diese Weise eine Mauer von fünfundvierzig bis sechzig Meter Höhe; an anderen Stellen erreicht sie sogar eine Höhe von neunzig bis hundertfünfzig Metern; und nur eine Stelle wurde von Roß beobachtet, wo die Mauer nur fünfzehn Meter hoch war.

„Diese Bankise ist freilich ein Hindernis, aber kein unüberwindliches. Da jedoch des Packeises wegen ein Schiff nicht leicht bis zur Küste gelangen kann, ist eine Ueberwinterung notwendig, wenn die Küste untersucht werden soll. Das Schiff muß in einer Bucht einfrieren, dann kann man gefahrlos den Eisboden betreten, die Bankise ersteigen und ins Innere vordringen. Hinter der Eismauer scheint sich die eisbedeckte Küste meist eben auszudehnen oder doch nur langsam anzusteigen; dann aber wird ein weiteres Vordringen durch ungeheure Gebirgszüge erschwert; stellenweise befinden sich auch hohe Berge ganz in der Nähe der Küste.

„So viel wurde bis jetzt beobachtet; eine Ueberwinterung in jenen Breiten hat aber bis auf die letzte Expedition der ‚Belgica' noch nie statt-

gefunden. Roß, der größte aller Südpolarforscher, hätte eine solche gewagt, fand aber keinen geeigneten Hafen, da er mit seinen Segelschiffen nicht weit genug ins Packeis vordringen konnte. Mit unsern jetzigen Dampfern und Eisbrechern jedoch wäre es eine Kleinigkeit, sich der Küste zu nähern. Eine wahre Schmach ist es, daß die ‚Belgica' diese Leistung nicht vollbracht hat; freilich griff sie die antarktischen Länder auch von der ungünstigsten Seite an und trieb über ein Jahr in einer Eisscholle eingefroren langsam dahin.

„Die Eisverhältnisse sind übrigens in den antarktischen Meeren sehr verschieden; meistens aber kann man sich der Küste in eisfreiem Meer bedeutend nähern, wenn man das brüchige Packeis, das im Polarsommer nordwärts treibt, durchschifft hat.

„Jeder, der es bis jetzt wagte, in dieses Packeis vorzudringen, sah sich belohnt, indem er bald in eisfreie Gewässer kam; wer Glück hat, kann sich fast überall der antarktischen Küste im Polarsommer nähern.

„Hören Sie nur einige Beispiele über den Wechsel der Eisverhältnisse in den Südpolarregionen: Am 14. Februar 1823 drang Weddell unter 68½° S. und 32½° W. durch zahllose Eisberge hindurch; am 18. Februar war in einer Breite von 72° 38′ S. kein Stück Eis mehr zu sehen; die Sonne schien hell vom wolkenlosen Himmel und das Meer war buchstäblich bedeckt mit Vögeln, hauptsächlich Sturmschwalben. Dieser Zustand dauerte fort, und am 20. Februar waren unter 34° 17′ W. und 74° 15′ S. nur vier kleine Eisberge sichtbar. Leider mußte Weddell die Rückfahrt antreten ohne weiter vorzudringen, da der Zustand seiner Schiffe, seiner Mannschaft und seines Proviants ihn zur Umkehr nötigten. Erst über dem Polarkreis traf er wieder auf Eisberge. Im Oktober desselben Jahres fand Weddell zu seinem größten Erstaunen die sonst um diese Zeit leicht zugänglichen Süd-Shetlandinseln von einem derart breiten Packeisgürtel umgeben, daß eine Landung unmöglich war.

„Dumont d'Urville und Roß (Februar 1838 und März 1842) konnten wegen des schweren Packeises Weddells Kurs nicht verfolgen.

„Wiederum trafen im November und Dezember 1892 Larsen auf dem ‚Jason' und Evensen auf der ‚Hertha' auffallend eisfreies Meer östlich von König-Oskar-Land bis 68° S. und westlich von Graham-Land und Alexander-Land bis 69° S.

„Genau an der Stelle, wo Bellingshausen Ende Dezember 1820 durch schweres Packeis zur Umkehr genötigt wurde, drang Balleny am 28. Januar 1839 ohne wesentliches Hindernis bis 65° 30′ S. durch, unter 178° 13′ O. Am 1. Februar traf er unter 69° S. und 172° 11′ O. auf die Packeiskante.

„Ziemlich an der gleichen Stelle drang Roß im Januar 1840 bedeutend weiter vor. Unter 171° 50′ O. überschritt er den Polarkreis und traf bald darauf auf Packeis, das er vom 4. bis 9. Januar durchbrach, um sich unter 69° 15′ S. und 176° 15′ O. im offenen Meer zu befinden. Bei 70° 23′ S. und 174° 50′ O. konnte am 10. Januar selbst vom Mast aus kein Stück Eis mehr gesehen werden. Roß drang hier an der Küste des Viktoria-

Landes bis 77° S. vor und wurde erst in der Nähe der Mac-Murdo-Bai durch das Eis aufgehalten.

„Borchgrevingk traf am 7. Dezember 1894 schon bei 62° 45′ S. unter 171° 30′ O. auf Packeis und erreichte das offene Meer am 14. Januar 1895 unter 69° 55′ S. und 177° 50′ O. Er gelangte bis 74° S. und der Weiterfahrt stellten sich keine Hindernisse entgegen; da aber das Schiff, auf dem sich der junge Gelehrte als einfacher Matrose verdingt hatte, nur auf den Walfischfang ausgegangen war und kein Walfisch sich zeigte, kehrte der Kapitän um.

„Wenn uns all diese Erfahrungen lehren, daß die Ausdehnung und die Lage des Packeises von Sommer zu Sommer wechselt — Sie wissen, daß der Südpolarsommer in unsre Wintermonate fällt —, so zeigen sie auf der andern Seite, daß, einmal das Packeis durchbrochen, eine große Annäherung an die Küste möglich ist.

„Uebrigens sind auch die Witterungsverhältnisse in jenen Breiten sehr verschieden; während Roß in drei Reisen 1839 bis 1842 innerhalb 60° S. meist dichte Bewölkung und Nebel vorfand und nur einmal fast wolkenlosen Himmel hatte, genossen andre Forscher häufig sehr klares Wetter.

„Wie gesagt, hat außer der ‚Belgica‘ noch keine Expedition die Antarktis im Winter besucht; gewöhnlich nimmt man aber an, daß der Winter dort besonders streng sei; ich glaube das Gegenteil und zwar auf Grund der allgemeinen Beobachtung, daß die Meere in der Nähe der Küste so auffallend eisfrei sind.

„Was nun meinen Plan anbelangt, so werfen Sie gefälligst einen Blick auf diese Karte: Sie sehen, daß das vermutliche Festland der Antarktis bei den Süd-Shetlandinseln gegenüber von Kap Horn und zwischen 90° und 160° O. gegenüber von Australien, nämlich das Wilkes-Land, am weitesten nach Norden vorgeschoben ist. Zwischen 10° und 40° O. ist vermutlich auch Land, welches mit dem Enderby-Land zusammenhängen dürfte. Zwischen 60° und 90° O. ist möglicherweise eine tiefere Einbuchtung vorhanden, doch ist es sehr unwahrscheinlich, daß sie bis zu 75° S. reicht, da wir bis auf weiteres vermuten dürfen, daß Wilkes-Land und Kemp-Land zusammenhängen.

„Das sind freilich nur Hypothesen und nichts hindert uns anzunehmen, daß Enderby-Land und Kemp-Land nur einer oder zwei größeren Inseln angehören; allein ich suche den Südpol und will meine Zeit nicht mit Untersuchungen der Küste verschwenden, sondern den vermutlich kürzesten Landweg einschlagen. Da nun unter 100° und 110° W. ebenfalls Land gesehen wurde, nehme ich kurzweg an, daß Graham-Land und Alexander-Land mit Viktoria-Land zusammenhängen und daß diese Küste kaum eine tiefere Einbuchtung aufweist, als sie beim Mount Erebus zu finden ist.

„Auch die Beobachtungen de Gerlaches auf der ‚Belgica‘ sprechen für diesen Zusammenhang. Jedenfalls verzichte ich darauf, die genannte Gegend abzusuchen.

„Für mich kommen daher nur drei Punkte in Betracht, wo ich mit meinen Forschungen einsetzen könnte: erstens das Weddell-Meer, das sich

möglicherweise noch mehr dem Pole nähert als das Roß-Meer; aber die Küstenverhältnisse dort sind noch unbekannt; zweitens die Stelle unter 167° W., wo Roß über die nur fünfzehn Meter hohe Bankise wegsehen konnte und der südlichste Punkt erreicht wurde; aber hier fehlt es an einer geeigneten Bucht zum Ueberwintern; und endlich drittens die Mac-Murdo-Bai am Fuße des Vulkans Erebus. Diese Bai bietet die beste Gelegenheit zur Ueberwinterung und die Eismauer der Küste scheint dort ziemlich niedrig zu sein, wahrscheinlich keine zwanzig Meter hoch; doch halte ich mich darauf gerüstet, auch eine Mauer von sechzig Meter zu ersteigen. Von der Mac-Murdo-Bai aus beabsichtige ich die Reise ins Innere der Antarktis zu unternehmen und den Südpol zu erreichen."

„Und Ihnen wird es gelingen!" rief ich überzeugt aus; „und nichts wird Sie hindern, auch den weiteren Verlauf der Küsten festzustellen."

„Nein!" erwiderte Münkhuysen ernst. „Ich setze mir kein andres Ziel als den Südpol zu entdecken; andre mögen nach mir kommen und weitere Lorbeeren ernten, selbst die Entdeckung des magnetischen Poles überlasse ich einem andern; auf eine einzige große Aufgabe will ich mich beschränken; wollte ich gleich alle wichtigeren Fragen lösen, die der antarktische Kontinent uns noch bietet, so käme ich mir vor wie ein Kind, das seinen Geschwistern den ganzen Kuchen wegißt, so daß diese betrübten Blickes das Nachsehen haben. Auf Philipp muß noch ein Alexander folgen können," fügte er bescheiden hinzu.

„Der Alexander sind jedenfalls Sie!" sagte ich lachend. „Lassen wir Roß den Philipp sein; nach Ihnen kommen nur noch Epigonen."

Münkhuysen fing nun auch an zu lachen, indem er sagte: „Wir thun ganz, als ob wir das Ziel schon erreicht hätten, und verkaufen bereits das Fell des großen Eisbären, ehe wir ihn erlegt haben. Geduld! Wir sind doch nichts als Eintagsfliegen, die der nächsten Zukunft nicht gewiß sind."

„Aber Pläne dürfen und müssen wir schmieden," entgegnete ich, „und Sie haben zweifellos noch weitere Pläne, die nach der gegenwärtigen Expedition zur Ausführung kommen sollen."

„In der That, ich möchte dann auch noch den Nordpol entdecken; und zwar gedenke ich die Fahrt dorthin im Luftschiff zu unternehmen!"

„Also glückauf! Ich hoffe, Sie auch dorthin zu begleiten."

Es würde mich freuen, wenn es mir gelungen wäre, durch vorstehende Schilderungen das Interesse der freundlichen Leser des Neuen Universums für den ungewöhnlichen Mann zu erwecken, dem ich meine interessantesten Erlebnisse verdanke. Sollten sie daher geneigt sein, die merkwürdigen Abenteuer zu erfahren, die ich als sein Reisebegleiter in die antarktischen Zonen miterlebte, so verweise ich sie auf den kommenden Band des Neuen Universums, in dem ich versuchen werde, alles so getreu wie möglich zu erzählen, obgleich ich mir bewußt bin, daß meine Beschreibung nur eine mangelhafte Wiedergabe der ans Unglaubliche grenzenden Ereignisse sein kann, die ich von jetzt ab zu schildern habe.

Und Friede auf Erden.

Es ist ein schöner Gedanke, daß dereinst eine Zeit des ewigen Friedens unter den Völkern auf Erden kommen werde, und es verlohnt sich wohl, sich mit ihm zu beschäftigen und darüber nachzudenken, wie er sich wohl verwirklichen lassen könnte. Aber die Erfahrung lehrt es, daß nirgend mehr als hier die Mahnung am Platze ist, die Schlußfolgerungen nicht auf falschen Voraussetzungen aufzubauen, denn die Freunde des ewigen Friedens pflegen nicht die gegenwärtige Welt mit ihrer politischen Gestaltung und ihren politischen Anschauungen so zu nehmen, wie sie thatsächlich ist und wie sie gegenwärtig besteht, sondern bauen sich eine Welt nach ihren Idealen zurecht und bevölkern sie mit Menschen von einer Selbstlosigkeit, getragen von einer allgemeinen Menschen- und Nächstenliebe, die den Menschen so erfüllt, daß er seinen eigenen Willen und seine eigene Meinung den allgemeinen Interessen unterordnen und opfern muß, im Grunde genommen also keine eigene Meinung, keinen eigenen Willen mehr hat. Denn es ist klar, wenn er diese hätte und sie anerkannt wissen wollte, daß damit der Friede gestört würde. Demnach würde auch die Vaterlandsliebe und mit ihr noch vieles andre aufhören müssen. Es bedarf keiner Auseinandersetzungen darüber, es liegt offenkundig zu Tage, daß solche Zustände heute nicht bestehen, daß die Menschen für solche Anschauungen noch nicht reif sind, und wir können auch nicht wissen, ob sie einst dahin kommen werden und welche Wege sie einschlagen müssen, um sicher dahin zu gelangen. Die von Rußland angeregte Abrüstungskonferenz, welche, während diese Zeilen in Druck gehen, im „Haus im Busch" im Haag tagt, wird von den Friedensfreunden nicht mit Unrecht als eine Anbahnung dorthin angesehen.

Es ist unverkennbar, daß die nationalen Bewegungen innerhalb der einzelnen Völkerschaften in der Gegenwart den bestimmten Zweck verfolgen, das Nationalgefühl zu wecken, zum Bewußtsein zu bringen, zu heben und zu stärken. Wenn daher in den auf der Friedenskonferenz gemachten Vorschlägen verlangt wird, daß die Staaten sich verpflichten sollen, ihre Heeres- und Flottenmacht, sowie die Kriegsbudgets nicht zu vermehren, sondern ihre Verminderung anzustreben, so wird damit im Grunde nichts andres verlangt, als die Entwickelung der Völker im nationalen Sinne aufzuhalten, die Erstarkung der Volkskraft zu hindern, ihre Wehrhaftigkeit zu schwächen und die Kraft zur Verteidigung des Vaterlandes mit Wehr und Waffen erlahmen zu lassen. Diese Forderungen stehen im direkten Widerspruch mit

den nationalen Bestrebungen unsrer Zeit, deren unmittelbarster Ausdruck eben das Anwachsen der Wehrmacht mit der Bevölkerung und der damit selbstverständlich verbundenen Gesamtlasten ist, gegen welche sich die Abrüstungsvorschläge wenden.

Wenn es dann ferner heißt, daß die Einführung neuer Waffen oder Sprengstoffe, welche mächtiger als die gegenwärtigen sind, untersagt werden solle, so würde dies nichts andres bedeuten, als die Entwickelung der Technik im allgemeinen, die auch die Kriegstechnik im besonderen umschließt, zu verbieten. Es wird heute niemand mehr darüber im Zweifel sein, daß die Technik ebenso Geistesarbeit ist wie irgend eine Wissenschaft, ja man darf die Technik mit vollem Rechte angewandte Wissenschaft nennen. Ebensowenig aber, wie sich die wissenschaftliche Forschung durch einen Machtspruch

Das „Haus im Busch" im Haag.

staatlicher Behörden untersagen läßt, kann auch die Entwickelung der Technik aufgehalten werden. Wenn alles um uns her sich fortschreitend vervollkommnet, sollten dann die Waffen allein davon ausgenommen werden? Die Waffen, mit denen die Väter des heute in der Manneskraft stehenden Geschlechtes die Größe unsres Vaterlandes, des Deutschen Reiches, erkämpft haben, sind nirgends mehr vorhanden, obgleich sie gut waren, aber die inzwischen fortgeschrittene Technik hat uns bessere gegeben, wie sie dem heutigen Stande der Technik entsprechen; und nun sollten unsre Söhne mit minderwertigen Waffen verteidigen müssen, was ihre Väter mit ihrem Blute erkämpft haben? Das scheint uns undenkbar! Es bedarf nur einigen Nachdenkens, um sich davon zu überzeugen, daß die Kriegswaffen in Wechselwirkung mit vielen Einrichtungen des öffentlichen Lebens, z. B. dem Verkehrswesen, stehen. Unsre Leser wissen aus dem Neuen Universum, daß den Verbesserungen im Maschinen- und Schiffsbau die schnellfahrenden Torpedo-

fahrzeuge und Kreuzer ebenso ihr Entstehen verdanken, wie die schnellfahrenden Handels- und Passagierdampfer. Die große Fahrgeschwindigkeit war und ist ein wesentlicher, vielleicht ausschlaggebender Faktor unter den verschiedenen Einrichtungen, welche die Gefechtskraft eines Kriegsschiffes ausmachen; sie steigerte die Angriffskraft der Schiffe, gegen die naturgemäß ein gleichwertiges Verteidigungsmittel geschaffen werden mußte. Diese Notwendigkeit rief die Schnellfeuerkanonen hervor. Jeder wird zugeben, daß Maschinen und Schiffskessel, von denen im wesentlichen die Fahrgeschwindigkeit der Schiffe abhängig ist, keine Waffen sind, und doch haben sie eine bedeutungsvolle Verbesserung der Feuerwaffen hervorgerufen. Hätte diese unterbleiben müssen, so wäre ein Mißverhältnis im Kampfe zur See zwischen Angriff und Verteidigung aufgerichtet worden, das durchaus unnatürlich und widersinnig gewesen wäre. Dieses Beispiel möge genügen.

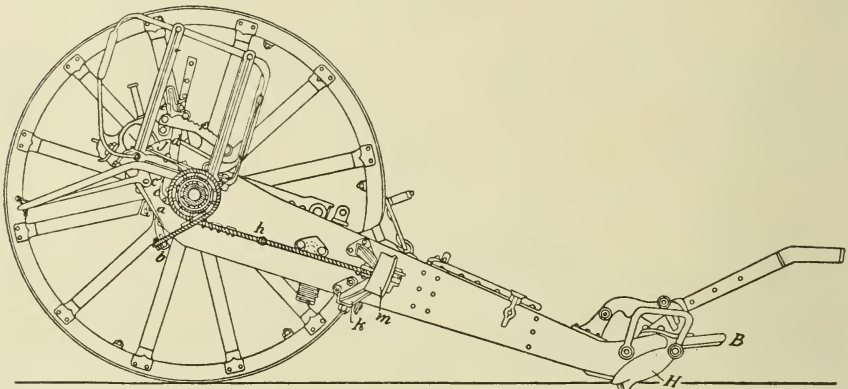
Wir sind deshalb überzeugt, daß wir auch in den künftigen Jahren den Freunden des Neuen Universums über Fortschritte im Waffen- und Kriegswesen und unter dem Neuen das Wissenswerteste werden berichten können, wie wir es bisher gethan haben.

Das deutsche Feldgeschütz C/96.

Das Feldgeschütz, mit dem die deutsche Feldartillerie in jüngster Zeit ausgerüstet worden ist, hat die Bezeichnung „C/96", das heißt Konstruktion vom Jahre 1896, erhalten, woraus hervorgeht, daß die Einrichtung des Geschützes im Jahre 1896 bereits abgeschlossen und seine Einführung beschlossen war. Deutschland hat damit vor den Nachbarstaaten einen Vorsprung gewonnen, der in wirksamster Weise in die Wagschale fiele, wenn jetzt Deutschland mit seinen Nachbarn in einen Krieg verwickelt würde. Natürlich werden sich diese jetzt beeilen, Deutschland einzuholen — dann ist das nachbarliche Gleichgewicht wieder hergestellt. Zwar hat auch Frankreich jetzt ein neues Feldgeschütz eingeführt, über das unser nächster Artikel berichtet, aber die Nachrichten, die bisher darüber an die Oeffentlichkeit drangen, machen es nicht unwahrscheinlich, daß die Konstruktion noch nicht abgeschlossen ist, obgleich angenommen werden darf, daß die Grundzüge derselben bereits feststehen und Veränderungen nur noch in Einzelheiten zu erwarten sind. Im allgemeinen wird also das als richtig anzusehen sein, was unser Artikel über dasselbe sagt. Dann geht daraus hervor, daß das deutsche Feldgeschütz in manchen wesentlichen Dingen von dem französischen abweicht. Der Unterschied im Kaliber ist geringfügig, er beträgt nur 2 mm, das deutsche Geschütz hat 7,7 cm Seelenweite. Eigentümlich ist am letzteren Geschütz, daß es, abweichend von dem allgemeinen Gebrauch, nicht zwei wagerecht liegende, sondern nur einen senkrecht unter dem Rohr nach unten stehenden Schildzapfen hat, der in einem Rohrträger sich dreht; erst dieser liegt mit zwei wagerechten Schildzapfen in den Wänden der Lafette. Das

ist nötig, damit das Geschützrohr seine Höhenrichtung erhalten kann; um seinen senkrechten Schildzapfen dreht es sich, wenn ihm mit der Seitenrichtmaschine die feine Seitenrichtung gegeben wird. Die grobe Seitenrichtung erhält das Geschütz in der bisher gebräuchlichen Weise mit dem Richtbaum, mittels dessen der Lafettenschwanz angehoben, der Sporn also aus der Erde gezogen und der Lafettenschwanz seitlich geschwenkt wird. Der Rohrträger hat keine Bremse, der Rückstoß wird daher starr aufgefangen.

Im Rohrverschluß sind wir der alten Ueberlieferung treu geblieben und haben den Keilverschluß beibehalten, während Frankreich, England, Nordamerika und andre Staaten dem Schraubenverschluß den Vorzug geben. Der Verschluß wird nach der linken Seite aus dem Rohr gezogen und ist



Seitenansicht der linken Lafettenwand des deutschen Feldgeschützes C/96.

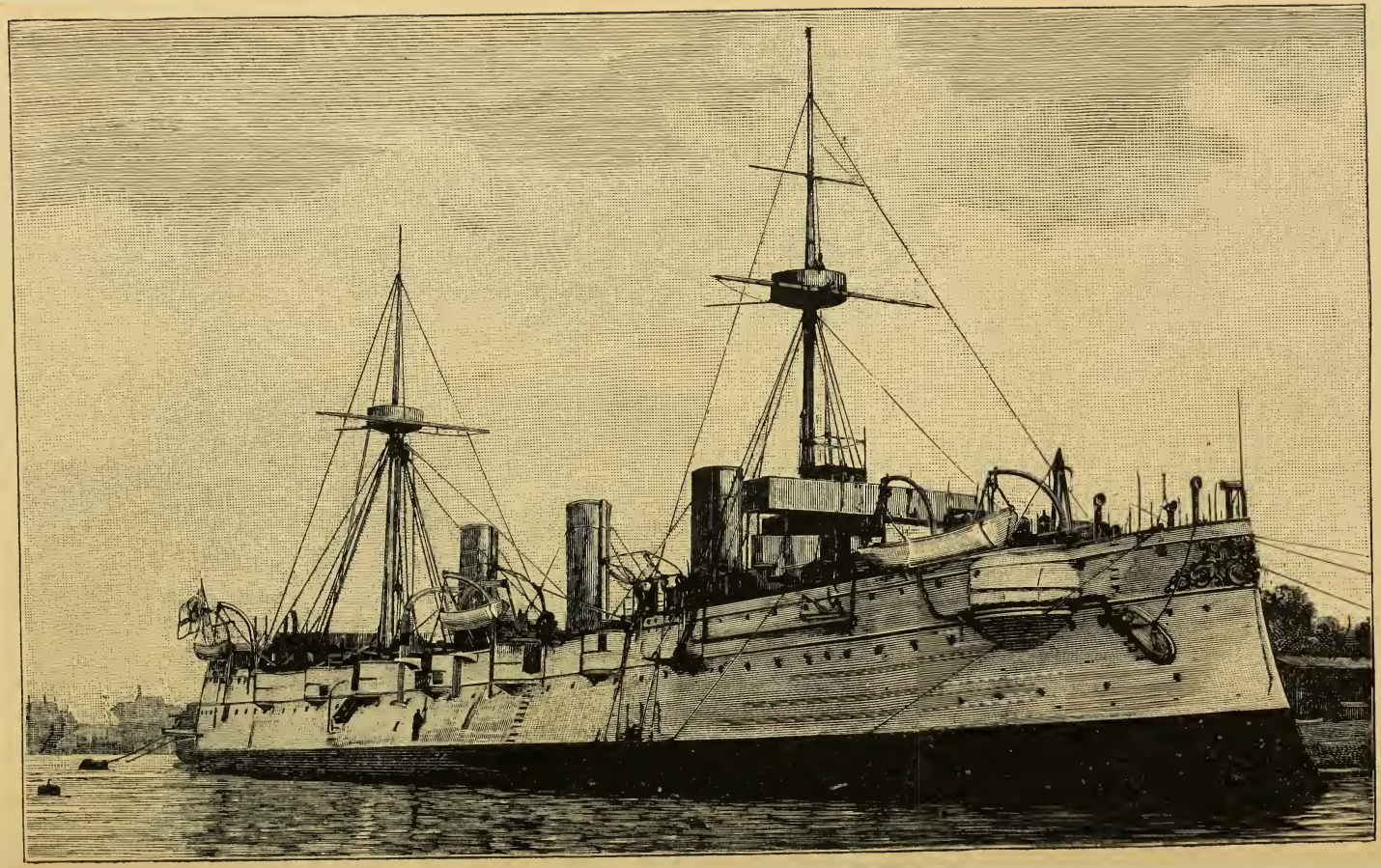
natürlich zum Selbstspannen des Schlagbolzens und Auswerfen der Kartuschhülsen nach dem Schuß eingerichtet.

Die beiden Lafettenwände sind, wie bisher, aus Stahlblech mit ringsumlaufenden Flanschen gepreßt. Die hohle Lafettenachse liegt aber nicht unter den Wänden, sondern geht in der Mitte durch dieselben hindurch. Um die Nabe der Räder ist das Seil der Seilbremse geschlungen, welches beim Rücklauf durch das Drehen des Rades angezogen und damit der Bremsklotz gegen den Reifen des Rades gepreßt wird. Der Bremsklotz für jedes Rad wird von einem gabelförmigen Hebel getragen, der sich in Beschlägen an der Außenseite der Lafettenwand dreht. Es sind mithin zwei solcher Bremshebel und zwei Seilbremsen, rechts und links der Lafette, vorhanden. Am Lafettenschwanz ist der Sporn um einen wagerechten Bolzen an der Protzöse drehbar derart angebracht, daß er um die letztere herumgeklappt und auf die Lafette gelegt werden kann. Der Rücklauf soll sowohl durch die Seilbremse, als den starren Bremssporn gehemmt werden.

Das Geschütz ist mit zwei Geschoßarten, den Feldschrapnells C/96 und den Feldgranaten C/96, beide mit Doppelzündern (je nach der Einstellung als Brenn- oder Aufschlagzünder wirkend), ausgerüstet. Der Brennzünder reicht bis 5000 m. Die Geschosse sind aus Stahl gepreßt und haben nahe

Schiessen mit Schrapnells gegen Infanteriescheiben.

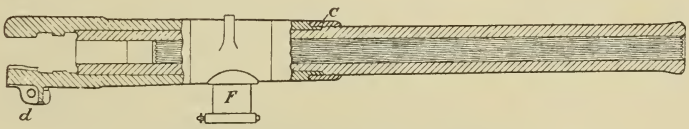
Siehe Seite 209.



Der deutsche Kreuzer Kaiserin Augusta.

Siehe Seite 222.

dem Boden ein Kupferband zur Führung in den Zügen. Das Schrapnell bildet das Hauptgeschoß, seine Sprengladung besteht aus Schwarzpulver (Gewehrpulver M/71) und Cylinderpulver, letzteres läßt durch starke Rauchentwickelung bei der Explosion den Sprengpunkt des Schrapnells leichter beobachten. Die Granaten haben als Sprengladung eine Füllung von Pikrinsäure. Diese Geschosse, sowohl die Schrapnells, als die Granaten, sind *nicht* mit den messingenen Kartuschhülsen verbunden. Man ist der Ansicht, daß auch mit dieser getrennten Munition eine für den Feldkrieg hinreichende Feuerschnelligkeit erreichbar ist und hat damit die Vorteile der leichteren Verpackung, des sichereren Transports und der kürzeren Messinghülsen gewonnen. Die Pulverladung besteht aus rauchlosem Pulver in Röhrenform, der bekannten Maccaroni ähnlich. Die Röhren haben die Länge der Ladung. Engländer und Italiener verwenden das Pulver in Fadenform. — In Deutschland, wie in den meisten andern Staaten, führt jede Batterie sechs Geschütze, dazu kommen dann die Munitionswagen und die Wagen für den Verwaltungsdienst. Mit den neuen Feldgeschützen erhält die Feldartillerie des deutschen Heeres auch eine neue Organisation. Die gegen früher erheblich gesteigerte Feuerkraft der Feldartillerie hat es nötig gemacht, die Verbände von Batterien zu Abteilungen und von Abteilungen zu Regimentern kleiner zu machen, die bisher bestandene Trennung in Divisions- und Corpsartillerie aufzuheben und die ganze Feldartillerie in die Divisionsverbände einzufügen. Es wird künftighin jede Division also aus zwei Infanterie-, einer Kavallerie- und einer Artilleriebrigade bestehen. Wie die Brigaden der andern Waffen, wird auch die Artilleriebrigade zwei Regimenter umfassen, jedes Regiment aus drei Abteilungen und jede Abteilung aus zwei Batterien sich zusammensetzen. Die Vermehrung soll allmählich vor sich gehen, so daß im Jahre 1902 das deutsche Heer 574 Batterien mit 3444 Geschützen zählen wird.



Senkrechter Längenschnitt durch das Geschützrohr.

Das neue französische Feldgeschütz.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Nachdem man schon seit mehreren Jahren in Frankreich einige Batterien jeden Armeecorps mit einem neuen Schnellfeuergeschütz, einer kurzen 12 cm-Kanone, die man ihrer Rohrlänge nach wohl eine Haubitze nennen könnte, auszurüsten begann, ging aus den weiter fortgeführten Versuchen später auch das eigentliche Feldgeschütz hervor. Während das erstere die Aufgabe hat, den hinter Deckungen stehenden Feind zu beschießen, hinter denen

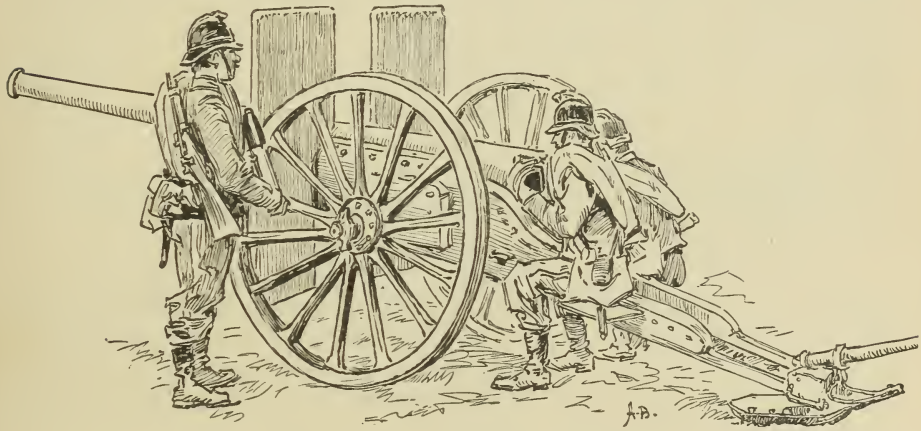
er nicht sichtbar ist, soll dem letzteren die im Feldkriege bei weitem umfangreichere, die Regel bildende Aufgabe zufallen, den in seinen Stellungen oder Bewegungen sichtbaren Feind zu bekämpfen. Die Geschosse des ersteren Geschützes müssen deshalb eine gekrümmtere Flugbahn erhalten, als die des letzteren. Sie werden daher auch mit einer verhältnismäßig geringeren Ladung verfeuert und dürfen somit auch schwerer sein, ohne durch den Rückstoß beim Schuß die Lafette in höherem Maße anzugreifen, als die Flachbahnkanonen. Solche sind die eigentlichen Feldgeschütze, denen man in Frankreich, wie in den meisten andern Staaten, die sich für ein neues Feldgeschütz entschieden oder ein solches in Versuch genommen haben, ein Kaliber, also eine Seelenweite von 7,5 cm gegeben hat.

Bereits im Sommer 1898 waren sämtliche Batterien der Feldartillerieregimenter des 3. und 6. Armeecorps, die ihre Uebungen im Lager von Châlons abhalten, mit dem neuen Feldgeschütz ausgerüstet worden, um dasselbe sowohl bei den Schießübungen, als den sich an diese anschließenden großen Uebungen im Divisions- und Corpsverbande zu erproben. Man hat mit größter Strenge das Bekanntwerden des Geschützes außerhalb der beteiligten Truppenteile zu verhindern gesucht, und bisher ist auch von amtlicher Seite noch nichts über dasselbe veröffentlicht worden; aber die französischen Fachzeitschriften haben doch mancherlei über dasselbe zu sagen gewußt, und unsre Abbildung wird als ein im wesentlichen getreues Bild dieses Geschützes anzusehen sein.

Nach den Erfahrungen, die man bei den langjährigen Versuchen mit neuen Feldgeschützen in allen Großstaaten gewonnen hat, mußte auch das französische Geschütz selbstverständlich ein Schnellfeuergeschütz sein, also Metallpatronen verwenden, einen mit je einer Griffbewegung zu öffnenden und zu schließenden Rohrverschluß, sowie eine Einrichtung zum Aufhalten des Rücklaufes und selbstthätigen Vorbringen des Rohres in die Feuerstellung nach jedem Schuß besitzen.

Die Patrone gleicht einer gewöhnlichen Gewehrpatrone; die messingene Hülse ist mit der Ladung, einem rauchlosen Blättchenpulver, gefüllt, in den Boden ist das Zündhütchen, oben in die Oeffnung das Geschoß eingesetzt. Der Schraubenverschluß wird durch das Herumschwenken eines Hebels mit senkrechtem Handgriff geöffnet, und zwar wird hierbei die Verschlußschraube zunächst um 60 Grad nach rechts um ihre mit der Seelenachse zusammenfallende Längenachse gedreht, damit ihre Gewindeteile aus denen des Rohres heraustreten, sodann schwenkt sich die Verschlußschraube nach rechts herum und die Seele ist frei zum Einsetzen der Patrone. In umgekehrter Reihenfolge schließt sich der Verschluß beim Zurückdrehen am Handgriff; hierbei wird auch der in der Längenachse der Verschlußschraube gelagerte Schlagbolzen, der von einer Spiralfeder umgeben ist, gespannt, indem sich die durch die Nase eines Abzugs gehaltene Schlagfeder zusammendrückt. Wird dieser Abzug mittels der Abzugsschnur zurückgezogen, so gibt er die Schlagfeder frei, sie schnellt den Schlagbolzen vor, dessen Spitze in das Zündhütchen schlägt und damit den Schuß abfeuert.

Nun kommt der Rückstoß zur Wirkung. Zunächst läuft das Geschützrohr mit der kleinen Oberlafette, in der es mit seinen Schildzapfen liegt, auf einer Gleitbahn der Hauptlafette zurück, wird hierin aber von einer Flüssigkeitsbremse, deren Kolben an der Oberlafette, deren Cylinder an der Hauptlafette befestigt ist, aufgehalten. Der Bremscylinder steht durch ein Ventil mit einem Windkessel in Verbindung, der mit Druckluft von etwa 100 Atmosphären Spannung gefüllt ist. In diesen Windkessel wird beim Rücklauf aus der Flüssigkeitsbremse Flüssigkeit (in Frankreich ist meist Petroleum gebräuchlich) hineingepreßt und damit die Luft noch mehr verdichtet. Der Widerstand, den dieser Vorgang findet, bringt den Rücklauf zum Stehen, sobald die Rückstoßkraft durch den Widerstand verbraucht ist. Der Teil derselben aber, der im Zusammenpressen der Luft im Windkessel



Das französische 7,5 cm-Schnellfeuer-Feldgeschütz.

verbraucht wurde, kommt nun zur Rückwirkung, indem er die Flüssigkeit aus dem Windkessel in den Bremscylinder zurückdrückt und dadurch den Bremskolben, und weil dieser an der Oberlafette befestigt ist, auch diese mit ihrem Geschützrohr in die Feuerstellung, die Stellung, die das Rohr beim Abfeuern inne hatte, wieder vorschiebt. Der Rückstoß überträgt sich aber auch durch den an der Hauptlafette befestigten Bremscylinder auf diese Lafette, die nun in bekannter Weise auf der Erde zurücklaufen würde, wäre sie nicht durch ein Bremsmittel daran verhindert. Diese Bremse besteht aus einem spatenförmigen Stahlblech, welches unter dem Lafettenschwanz, etwas schräg nach hinten gerichtet, befestigt ist, und das sich durch den Druck des Lafettenschwanzes in den Erdboden eingräbt, sobald der Rückstoß beim Schuß das Geschütz zurückstoßen will. Der Lafettenschwanz hat ein breites Auflageblech, welches sein Einwühlen in den Erdboden verhindert. Es ist üblich, dieses Bremsblatt den Sporn zu nennen. Um nun nicht nach jedem Schuß den Sporn aus dem Boden heben zu müssen, wenn man dem Geschütz die Seitenrichtung geben will, ist die Oberlafette so eingerichtet, daß sie mittels einer Seitenrichtmaschine um 4 Grad nach rechts und links

geschwenkt werden kann. Das Laden und Richten wird von den beiden Kanonieren ausgeführt, die auf den beiden Seitenblechen der Lafette sitzen. Um ihnen während dieser Verrichtungen Schutz gegen feindliche Gewehrkugeln zu gewähren, sind an der Stirn der Lafette zu beiden Seiten des Rohres Schutzschilde aus Stahlblech angebracht. Die Schutzwirkung derselben darf man jedoch nicht sonderlich hoch anschlagen, da sie gegen seitlich, oder aus weiterer Entfernung im höheren Bogen ankommende Geschosse, sowie Sprengstücke von Granaten keine Deckung mehr gewähren.

Das Hauptgeschoß ist in Frankreich, wie bei der Feldartillerie aller großen Heere, das Schrapnell, welches mit etwa 250 Bleikugeln gefüllt ist. Die Sprengladung befindet sich in einer Kammer zwischen dem Geschoßboden und der Kugelfüllung, sie wird vom Zünder durch Vermittelung einer Zündleitung in einem gewissen Punkte, etwa 50 bis 80 m vor dem Ziele in einer Höhe von etwa 5 bis 10 m über dem Erdboden entzündet, so daß nun die Bleikugeln kegelförmig sich ausbreitend dem Ziele zufliegen, wie unser ganzseitiges Bild erkennen läßt. Französische Militär-Zeitschriften klagten über die mangelhafte Wirkung der Schrapnells, weil die Bleikugeln auf 3000 m nicht mehr die Kraft besaßen, die Scheibenbretter zu durchschlagen. Später wurde mitgeteilt, daß Verbesserungen an den Schrapnells vorgenommen werden sollten. Außer mit Schrapnells ist das Geschütz noch mit Sprenggranaten ausgerüstet, die mit Melinit gefüllt sind.

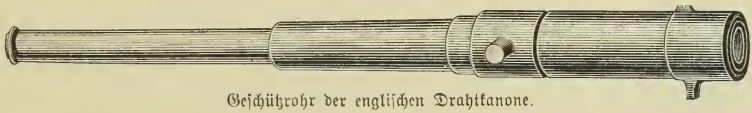
Die Feuerschnelligkeit des Geschützes ist selbstverständlich mehr als ausreichend. Alle Schnellfeuerverschlüsse, gleichviel welcher Konstruktion, sind heute derart eingerichtet, daß sie wohl 15 bis 20 Schüsse in der Minute gestatten würden, die aber von der Feldartillerie niemals verfeuert werden können, weil sie dann in zwei Minuten ihren ganzen Munitionsvorrat erschöpft hätte und kampfunfähig wäre.

Drahtkanonen.

Wie die „ledernen Kanonen" Gustav Adolfs von Schweden nicht etwa nur aus Leder bestanden, sondern ihren Namen daher führen, daß die aus einem kupfernen Seelenrohr, geteerten Hanfstricken, Eisenstäben und so weiter zusammengesetzte Kanone außen mit Leder umkleidet war, so bestehen auch die Drahtkanonen nicht nur aus Stahldraht; letzterer ist vielmehr nur zum Umwickeln des Seelenrohres und der auf dasselbe aufgeschobenen Röhren zu dem Zwecke zur Verwendung gekommen, um dem Geschützrohr eine größere Widerstandsfähigkeit gegen den Druck der Pulvergase beim Schießen zu geben. Solche „Drahtrohre" sollen daher die Anwendung einer stärkeren Pulverladung gestatten, als in gewöhnlicher Weise hergestellte Kanonenrohre, und dementsprechend auch eine größere Fluggeschwindigkeit und Flugweite des Geschosses ergeben, als diese. Wir wissen aus unsrer Knabenzeit, daß der Kanonenschlag um so besser knallte, mit je mehr Lagen Bindfaden wir

ihn umwickelten, wobei wir den Bindfaden wohlweislich recht fest anzogen. Wir wußten schon damals, daß wir mit der Umwickelung eine größere Festigkeit des Kanonenschlages erzielten, so daß eine größere Kraft dazu gehörte, ihn zu zerreißen, und daher der stärkere Knall, auf den es ankam.

Aehnlich verhält es sich mit den Drahtkanonen, nur sollen diese nicht zerspringen; sie sollen vielmehr durch die Drahtumwickelung eine größere Widerstandsfähigkeit gegen das Zerspringen erhalten. Wir erreichen dies dadurch, daß wir die an sich schon sehr große Zerreißfestigkeit des Stahldrahtes zur Wirkung kommen lassen. Das Widerstandsvermögen der ganzen Drahtumwickelung wird nach gewissen physikalisch und mathematisch nachgewiesenen Spannungsgesetzen dadurch erhöht, daß der Draht mit einer durch Versuche ermittelten Zugspannung aufgewickelt wird. Infolgedessen wird die Spannung der unteren Drahtlage durch die oberen nach und nach aufgehoben und so ihr ursprünglicher Widerstand gegen das Zerreißen ihr zurückgegeben. Es sei nur bemerkt, daß die hierbei zur Geltung kommenden Widerstandsverhältnisse in der Beteiligung der übereinander liegenden Wandschichten von Röhren gegen Innendruck ihre Erklärung finden.

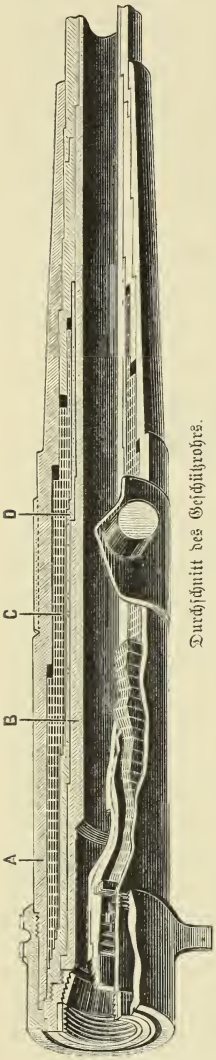


Geschützrohr der englischen Drahtkanone.

Der Gedanke, zur Herstellung von Kanonenrohren Draht zu verwenden, soll zuerst im Jahre 1850 von dem Amerikaner Woodbridge ausgesprochen worden sein. Fünf Jahre später machte der englische Ingenieur James A. Longridge seinen Konstruktionsvorschlag für ein solches Geschützrohr bekannt und begann seine darauf bezüglichen Versuche, über deren Erfolge und seine daraus gewonnenen Erfahrungen er im Jahre 1861 vor dem Verein englischer Ingenieure einen Vortrag hielt, ohne jedoch einen praktischen Erfolg zu erzielen. Dazu war damals während des Uebergangs von den glatten Vorderladerkanonen zu den gezogenen Hinterladern keine günstige Zeit. Zu alledem wollte Longridge nicht das damals gebräuchliche schwarze Schießpulver, sondern einen von den heftig wirkenden Sprengstoffen verwenden; damit zeigte er, daß er in der Schießkunst nicht die Erfahrungen besaß, wie sie ihm in der Technik handgerecht zur Verfügung standen. Es war für die Verwirklichung dieser Idee noch nicht die Zeit gekommen; für so große Kraftentwickelung in Geschützen, wie sie Longridge beabsichtigte, hatte sich das Bedürfnis noch nicht geltend gemacht, das konnte erst auf einer höheren Entwickelungsstufe der gezogenen Geschütze hervortreten, die erst viel später erreicht wurde.

Diese Zeit wurde durch die Erfolge und Erfahrungen des Krieges von 1870—71 angebahnt. Die Herstellung kraftvollerer Geschütze für den Feld-, Belagerungs- und Seekrieg war notwendig geworden; für Frankreich kam noch die Wahl eines besseren Geschützsystems, welches an die Stelle seines geringwertigen Systems der gezogenen Vorderlader zu treten hatte,

anspornend hinzu. Das Kruppsche System der gezogenen Hinterlader war für Frankreich nur bedingungsweise annehmbar, weil man den Kruppschen Tiegelgußstahl nicht nachzumachen verstand. Da trat 1871 der französische Artilleriehauptmann Schultz mit der Konstruktion eines Drahtgeschützes an die Oeffentlichkeit, aber die damit bis 1880 fortgesetzten Versuche blieben ohne durchschlagenden Erfolg. Die Schwierigkeit lag darin, dem Geschützrohr eine solche Zusammensetzung zu geben, daß es einen befriedigenden Widerstand gegen den Längenzug beim Schießen bot, also der Druck, den die Pulvergase beim Schuß gegen den Verschluß ausüben und vermittelst der Schildzapfen auf die Lafette übertragen, in der Richtung der Seelenachse nach rückwärts auf das Geschützrohr so wirken zu lassen, daß der Zusammenbau desselben nicht gelockert wird.

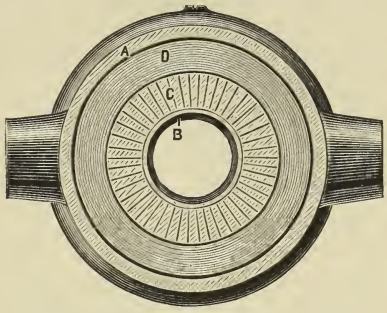


Durchschnitt des Geschützrohrs.

Wenn die Versuche mit dem Schultzschen Drahtrohr auch nicht zu dessen Annahme führten, so haben sie doch die Vorteile der Drahtkonstruktion im allgemeinen erkennen lassen und auch die Ansichten über die Konstruktionsbedingungen geklärt. Auf Grund dieser Erfahrungen begann man nun in England, in der staatlichen Geschützfabrik zu Woolwich, die Versuche mit Drahtgeschützen, die zu dem gewünschten Erfolg und zur Annahme eines bestimmten Konstruktionssystems für Drahtkanonen führten, das hauptsächlich für Kanonen größeren Kalibers, von 15,2 cm an aufwärts, zur Anwendung kommen soll. In unsern beiden ersten Abbildungen ist ein solches 15,2 cm-Kanonenrohr in der Ansicht und im Durchschnitt dargestellt. Das Rohr baut sich auf über dem die Seele enthaltenden Innen- oder Seelenrohr B, welches hinten auch den erweiterten Ladungsraum enthält; es ist außen stufenförmig abgedreht und endet hinten mit einem die letzte Stufe bildenden Ringe. Gegen diese Stufen legt sich das auf das Seelenrohr aufgeschobene zweite Rohr D und findet an ihnen das Widerlager, um dem Zug nach hinten beim Schuß Widerstand zu leisten, denn in den Ring, der hinten in das zweite Rohr eingeschraubt ist, greift die Verschlußschraube des Schraubenverschlusses ein, welche demnach den Rückstoß durch Vermittelung des erwähnten Ringes auf das zweite Rohr D überträgt.

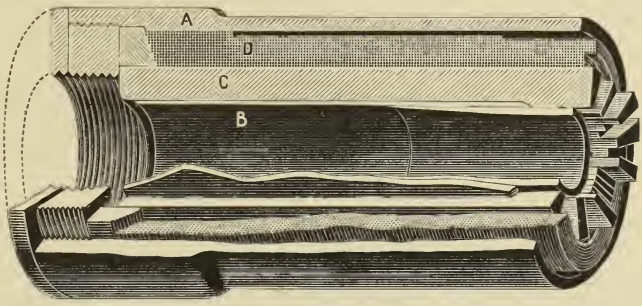
Auf das Rohr D ist der Stahldraht, dem man in England die Form eines Bandes von 6 mm Breite und 1 mm Dicke gegeben hat, aufgewunden. Dieses Stahlband hat die hohe Zerreißfestigkeit von 140 bis 150 kg auf 1 qmm; es wird von einer besonderen Maschine mit 80 kg Spannung aufgewickelt; letztere erreicht man dadurch, daß man auf das Band zwischen

dem Geschützrohr und der Trommel, von der es sich abwickelt, ein Gewicht von 80 kg hängt, welches von einer Rolle getragen wird, die auf dem Bande läuft. Wie die Abbildung zeigt, wird das Band nicht bis zur Mündung des Rohres, sondern nur bis etwas über die Schildzapfen hinaus aufgewickelt. Vor der Drahtumwickelung ist das Seelenrohr durch aufgeschrinkte Ringe verstärkt, das heißt die Ringe werden vor dem Aufbringen erwärmt, dabei erweitern sie sich und lassen sich nun überhaupt erst auf das Rohr aufschieben. Beim Erkalten ziehen sie sich zusammen, verringern also ihren Durchmesser wieder; da aber das Innenrohr seinen Durchmesser behält, so wird es nunmehr pressend mit einem gewissen Druck umschlossen. In ähnlicher Weise wird das Mantelrohr A über die Drahtumwickelung und die vorderen Ringe aufgebracht, sowie hinten auf dasselbe der Verstärkungsring über dem Ladungsraum und in der Mitte des Mantels (von den Franzosen und Engländern Jaquette, Jacke genannt) der Schildzapfenring mit den Schildzapfen aufgeschraubt. Solche Drahtkanonenrohre haben einen Gasdruck von etwa 5000 Atmosphären beim Schießen ausgehalten. Die in Frankreich eingeführten Drahtkanonen haben eine ähnliche Einrichtung.



Brownsche Segmentkanone. Querdurchschnitt.

In Nordamerika wurde 1890 von Brown auch ein Drahtgeschütz konstruiert, dessen Aufbau von dem des englischen nicht unerheblich abweicht. Charakteristisch für dasselbe sind die das Seelenrohr B umgebenden Stahlstäbe C von trapezförmigem Querschnitt, deren jeder einen Ringausschnitt bildet, weshalb sie Segmente und die ganze Kanone Segmentkanone vom Erfinder genannt wird. Diese Stäbe werden an ihrem hinteren und vorderen Ende durch einen warm aufgeschrinkten Ring zusammengehalten. In das auf diese Weise durch die Stäbe gebildete Rohr wird, nachdem es angewärmt worden ist, das aus zwei Teilen bestehende Seelenrohr B, zuerst das hintere für den Ladungsraum, dann das vordere, den gezogenen Teil der Seele bildende Stück von hinten her genau passend eingeschoben. Durch das Zusammenziehen der Stabröhre wird das Seelenrohr festgehalten. Zwischen den beiden Endringen des Stabrohrs C wird der



Brownsche Segmentkanone. Längendurchschnitt.

Draht von quadratischem Querschnitt mit 3,5 mm Seitenlänge aufgewunden. Die Dicke der Drahtumwickelung D nimmt nach der Mündung zu stufenförmig ab. Auf den Draht wird dann der Mantel A, auf diesen der Schildzapfenring aufgeschoben und hinten in den Mantel ein Ring für den Verschluß eingeschraubt. Der Rückstoß wird demnach allein vom Mantel aufgefangen. Die ersten Versuche machte Brown mit einem Rohr von 25 mm Kaliber; ihr günstiger Ausfall veranlaßte ihn, ein Geschützrohr von 12,7 cm Kaliber herzustellen, welches 3500 kg wog. Ein zweites Geschütz gleichen Kalibers wurde 1893 auf dem Schießplatz bei Sandy-Hook an der südlichen Einfahrt des New Yorker Hafens beschossen, wurde aber beim 216. Schuß unbrauchbar. Brown wollte dann ein Kanonenrohr von 25 cm Kaliber nach seinem System herstellen, für welches 120 km Draht erforderlich sind. Ein englisches Kanonenrohr von 30,5 cm Kaliber erfordert 160 km Stahlband. Ob das Brownsche Drahtkanonenrohr sich bewähren wird, müssen die Schießversuche lehren. Das zweiteilige Seelenrohr ist jedenfalls ein wesentlicher Mangel, weil nach bisherigen Erfahrungen an der Fuge, da wo das Innenrohr beginnt, bald Ausbrennungen entstehen werden. Die Segmentstäbe tragen zur Haltbarkeit des Kanonenrohres nichts bei und der Längenwiderstand muß allein vom Mantel A geleistet werden.

Es ist nicht zu verkennen, daß die Drahtkonstruktion für diejenigen, denen die Herstellung tadelloser großer Stahlblöcke nicht gelingt, Vorteile bietet, wie sich diese Rohre aber im Kampfe bewähren, läßt sich nicht voraussehen. Krupp hat die Drahtkonstruktion nicht angenommen, weil für ihn diese Konstruktionsweise die erwähnten Vorteile nicht bietet, er erreicht mit seiner vielerprobten Ring- und Mantel-Ringkonstruktion die gleiche Widerstandsfähigkeit, wie man sie in England, Frankreich und Amerika erst mit der Drahtkonstruktion gewonnen hat. Krupp hat deshalb keine Veranlassung, sein bewährtes System aufzugeben.

Mann über Bord.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Wenn ein deutsches Kriegsschiff zu einer längeren Fahrt ausläuft oder auch nur zu kurzen Uebungen in See geht, treten hinsichtlich des Dienstes an Bord, der Routine und der Sicherheitswachen, zum Teil andre Bestimmungen ein, als sie für den Aufenthalt im Hafen gelten. So wird z. B. angeordnet, daß eine Rettungsbootsmannschaft unter einem Bootssteurer und ein, beziehungsweise auch zwei Rettungsboote klar zu halten sind, ferner daß ein Posten, insbesondere während der Nacht, bei der Rettungsboje zu stehen hat. Des weiteren bestehen umfassende Vorschriften über das Verhalten bei etwa eintretenden Unfällen. Dank dieser vortrefflichen Einrichtung und auch mit Rücksicht darauf, daß im allgemeinen der Seemannsberuf verhältnismäßig zahlreiche Opfer verlangt, darf der Prozentsatz der Sterbefälle

infolge Ertrinkens in der deutschen Marine als gering angesehen werden. Mit höchster Bewunderung aber muß es erfüllen, wenn sowohl unter den Mannschaften, wie auch unter den Offizieren beherzte Männer sich finden, die bereit sind, mit der größten Hochherzigkeit das eigene Leben daran zu wagen, um das eines Mitmenschen vom Tode des Ertrinkens zu retten. Und solcher Beispiele sind nicht wenige.

Nicht bei schwerem Wetter ist der Matrose, dessen Unfall unsre ganzseitige Abbildung schildert, etwa über Bord gewaschen worden. Bei einer Arbeit in der Takelage war er ausgeglitten und in die Tiefe gestürzt, glücklicherweise ohne bei dem Sturze selbst irgendwie Schaden zu nehmen. Noch ehe aber der schrille Ton der Kommandopfeife und das Kommando „Mann über Bord, alle Mann auf! Klar zum Manöver" erklungen, sprang ihm entschlossen ein jüngerer Offizier, ein sehr guter Schwimmer, nach. Die Korvette, welche nur unter Benutzung der Segel fuhr, ließ sich durch das Manöver des Backbrassens auf der Stelle nicht zum Stillstand bringen und trieb noch etwas ab. Am Heck wurde eine Gig mit der Rettungsmannschaft zu Wasser gefiert, ein Posten begab sich an seinen Platz auf dem Kreuzmast, um in der Flaggensprache der Rettungsbootsmannschaft die Stelle zu weisen, wo ihre Hilfe bedurft wurde. Innerhalb zwei Minuten war die Rettung geschehen, worauf die Fregatte bei Sonnenschein und leicht dünender See ihre Reise fortsetzte. Lob und Auszeichnung lohnten den mutigen Offizier für seine tapfere That, als die Fregatte nach einigen Monaten den Heimatshafen wieder erreicht hatte.

Alle Mann auf! Klar zum Manöver.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Die deutsche Kriegs- und Handelsmarine verfügt, wie schon viele Fälle, zumal auch in der letzten Zeit, der Welt gezeigt haben, über ein Personal, auf das wir Deutsche stolz sein können, und auf welches das Ausland mit Bewunderung blickt. Wer die Schrecknisse und Gefahren des Meeres kennen lernen und sie beherrschen will, muß dasselbe notwendigerweise eine Reihe von Jahren unter den verschiedensten Breitengraden befahren und sich so mit demselben vollständig vertraut gemacht haben. Für die Ausbildung zum seemännischen Beruf erhalten deshalb die Kadetten und Schiffsjungen der Kaiserlichen Marine ihre erforderlichen Kenntnisse und praktischen Erfahrungen zunächst insbesondere durch die Reisen der Schulschiffe ins Ausland. Mitten in eine solche Fahrt führt uns unser Bild, das uns die Lage der Fregatte bei hohem Seegang und stürmischem Wetter in einem kritischen Moment zeigt. Als man nämlich auf der Ausreise nach Westindien sich befand und die Biscaya passierte, sprang gegen Mittag eine südwestliche Brise auf, die sich, bei strömendem Regen, gegen Abend zum Sturm aus Westen steigerte. Sämtliche Rahsegel waren bereits beim Ein-

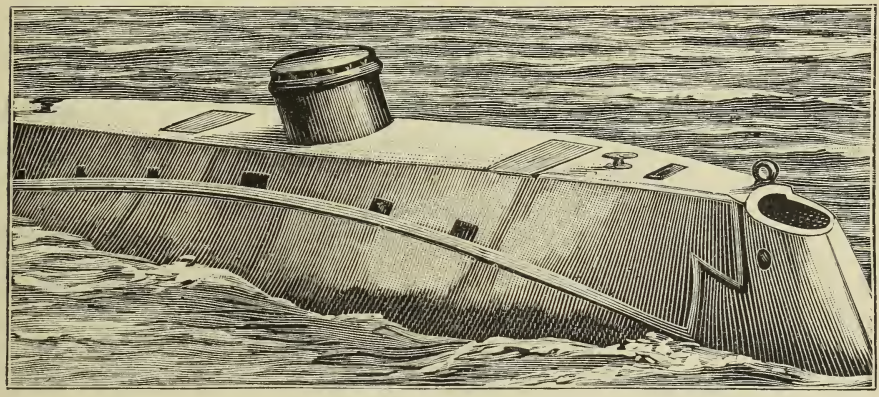
treten der Böe geborgen, die Marssegel waren durch Einstecken von mehreren Reffen verkleinert worden, sämtliche Niedergänge waren verschalkt, damit die übergehenden Seen nicht in den Innenraum dringen konnten, sämtliche Gegenstände an Deck hatte man seefest gezurrt, damit sie beim Rollen des Schiffes im hohen Seegange keinen Schaden anrichten möchten. Die Schiffsbeiboote waren aufgetoppt, kurz alles war gethan, was die seemännische Praxis für den vorliegenden Fall vorschreibt. Da tauchte plötzlich vor dem Bug der Fregatte ein Segler, anscheinend ein Fischerfahrzeug, auf, dessen man infolge des hohen Seeganges und der Abenddämmerung vorher nicht ansichtig geworden war. Der durch langjährige Erfahrung geschulte und gereifte Blick unsres Fregattenkapitäns, seine Kaltblütigkeit, Ruhe und Umsicht, sowie sorgfältige Berechnung aller in Betracht kommenden Umstände ließen ihn aber auch hier aus diesem Kampfe siegreich hervorgehen. Geistesgegenwart und Entschlossenheit standen ihm zur Seite. Alsbald erteilte er den Befehl, die Schotten dicht anzuschlagen, sowie zur allgemeinen Bereitschaft der Besatzung, von der jeder einzelne seinen ihm zugewiesenen Posten einzunehmen hat. Ein geschicktes Rudermanöver sollte die Schiffe vor einer verhängnisvollen Kollision bewahren. Es gelang, trotz des im wildesten Aufruhr befindlichen Elements, die Fregatte an dem kleineren Fahrzeug glücklich vorüberzuführen. Die Nacht hindurch tobte die See fort und erst der Vormittag ließ ruhige See und schönes Wetter gewinnen. Die glückliche Durchführung seiner Aufgabe, die oft von vielen zufälligen, sich jeder Berechnung entziehenden Faktoren abhängig ist, verdankt der Seemann seinem scharf ausgeprägten Pflichtbewußtsein und seiner Entschlossenheit.

Das Unterwasserboot Holland.

Seit einem halben Jahrhundert ist man in allen Seestaaten unablässig bemüht, ein Fahrzeug herzustellen, mit dem man das feindliche Schiff aufsuchen und an seinem empfindlichsten Teil, dem Boden, oder doch an dem in das Wasser eingetauchten Teil des Rumpfes, mittels Torpedos angreifen kann, um durch dessen Explosion ein Loch in die Schiffswand zu schlagen und so das Schiff zum Sinken zu bringen. Unendlich viel Menschenwitz, Arbeit, Zeit und Geld ist diesem Zwecke geopfert worden und wird ihm noch geopfert werden, um möglichste Sicherheit für die Erreichung des Zweckes: Vernichtung des Feindes, zu erlangen. Wenn wir auch dem Grundsatze durchaus zustimmen, daß an der Verbesserung der Kriegsmittel rastlos weiter gearbeitet werden muß, weil wir dadurch zur Erhaltung des Friedens beitragen, so wäre doch die Herstellung eines Taucherapparates für friedliche Zwecke, zum Heben von Schätzen, die das Meer erzeugt oder die auf den Meeresgrund hinabgesunken sind, zu allen Zeiten, so lange Menschen die See befahren, des Schweißes der Edelsten wert. Es muß anerkannt werden, daß auch in dieser Richtung in den letzten Jahren

manches geschehen ist, aber die größere Anziehung übt doch das Unterwasserboot für Kriegszwecke aus. Das Neue Universum hat nicht versäumt, die beiden Zwecken dienenden Erfindungen, soweit sie bekannt wurden, seinen Lesern in den verschiedenen Jahrgängen zu beschreiben.

Auch das Unterwasserboot Holland, welches den Namen seines Erfinders trägt, soll Kriegszwecken dienen. Es ist hervorgegangen aus den Erfahrungen langjähriger Versuche mit einer ganzen Reihe die Entwickelungsstufen bezeichnender Konstruktionen, die bereits im Jahre 1877 mit einem kleinen, modellartigen Fahrzeug beginnen. Diesem folgte bereits 1881 ein andres Boot von 9,45 m Länge und 19 Tonnen Gewicht mit einer Petroleumtreibmaschine von 15 Pferdestärken. Dieses Boot war bereits mit einem Druckluftgeschütz ausgerüstet, aus welchem mittels Luft, die auf 14 Atmosphären Spannung verdichtet war, ein Geschoß auf 40 m Entfernung in



Der Holland ausgetaucht in Fahrt.

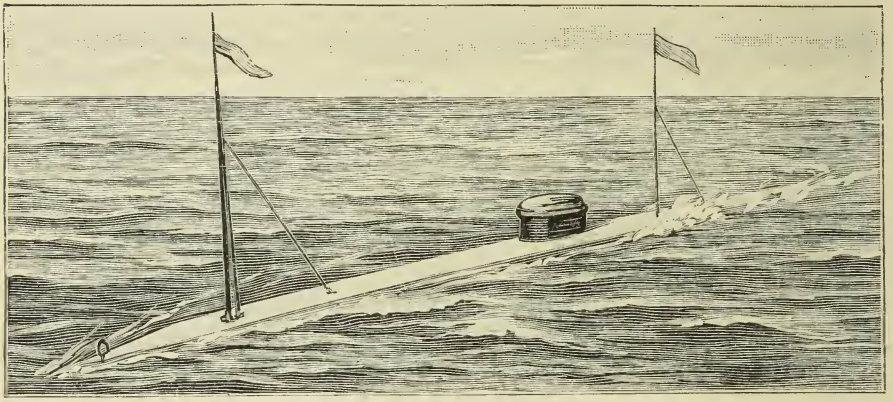
ziemlich gerader Bahn fortgetrieben wurde. Es zeigte sich, daß bei einer Steigerung der Luftverdichtung auf 31 Atmosphären an Laufweite des Geschosses wenig gewonnen wurde, weil der Widerstand, den das Wasser dem Geschoß entgegensetzt, in viel höherem Maße mit der Steigerung der Geschoßgeschwindigkeit wächst. Das ist der Grund, weshalb alle bisherigen Versuche mit Unterwassergeschützen unbefriedigend endeten.

Aber die Amerikaner haben eine besondere Vorliebe für Druckluftgeschütze, der die Zalinskische Dynamitkanone ihr langes Leben verdankt. Nach einem dritten Modellboote Hollands, welches infolge einer Unregelmäßigkeit bald versank, baute Holland sein viertes, das sogenannte Zalinskiboot, weil es mit zwei großen Zalinskischen Dynamitkanonen ausgerüstet werden sollte; es verunglückte bereits beim Stapellauf.

Im Jahre 1895 wurde dann Holland von der Marineleitung der Vereinigten Staaten mit der Herstellung eines Unterwasserbootes für den Gebrauch von Torpedos, welches den Namen Plunger erhielt und im August 1897 vom Stapel lief, beauftragt. Es ist ein großes Fahrzeug von 25,6 m Länge, 3,5 m Durchmesser, welches bei ganzer Eintauchung

165 Tonnen Wasser verdrängt. Es sollte bei größter Austauchung, also auf dem Wasser schwimmend, 15 Knoten, ganz untergetaucht 8 Knoten Fahrgeschwindigkeit haben und bis zu 23 m Tiefe tauchen können. Das Boot hat 3 Schrauben und dementsprechend auch für die ausgetauchte Fahrt 3 Dampfmaschinen, für die Fahrt unter Wasser einen aus Accumulatoren gespeisten Elektromotor von 70 Pferdestärken. Die beiden seitlichen Dampfmaschinen entwickeln jede 600, die mittlere Maschine nur 300, alle drei mithin zusammen 1500 Pferdestärken. Die Wasserrohrkessel dieser Maschinen werden mit Petroleum geheizt, von dem sie stündlich 900 kg verbrauchen. Dieses Fahrzeug hat jedoch bei den Versuchen den Erwartungen nicht entsprochen.

Da die Beseitigung seiner Mängel umfangreiche Aenderungen forderte, so entschloß sich Holland zum Bau eines neuen Unterwasserbootes, das



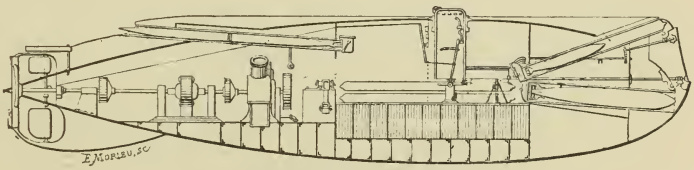
Der Holland vor dem Untertauchen.

in unsern Abbildungen dargestellt ist. Es ist 15,24 m lang, 3,35 m breit und verdrängt bei voller Untertauchung 139, auf dem Wasser schwimmend 119 Tonnen Wasser. In ausgetauchter Fahrt wird das Boot von einem Gasolinmotor fortbewegt, der 50 Pferdestärken entwickelt, für die Fahrt unter Wasser dient dagegen ein Elektromotor, der seine Betriebskraft von einem Sammler (Accumulator) erhält. Diese Sammlerbatterie wird von einer Dynamomaschine gespeist, zu deren Betrieb der Gasolinmotor dient. Zum Untertauchen wird Wasserballast eingenommen; hierzu befindet sich im Bug des Fahrzeugs vor der Sammlerbatterie ein Behälter, in den so viel Wasser eingelassen wird, daß dadurch das Fahrzeug eine Neigung nach vorn von etwa 15 Grad erhält. Ist in dieser Schräglage die gewünschte Wassertiefe erreicht, so wird mit Hilfe einer besonderen Vorrichtung, des Gyroskops, das Gleichgewicht, die wagerechte Lage des Fahrzeugs hergestellt. Diese Vorrichtung besteht aus einem schweren Pendel, welches so aufgehängt ist, daß es jede Störung der wagerechten Lage des Bootes durch einen Ausschlag nach der Richtung anzeigt, nach welcher der sich senkende

Bootsteil liegt. Durch diesen Ausschlag bethätigt das Pendel eine Pumpe, welche sogleich Wasser aus den Ballastbehältern des tieferliegenden nach dem aufsteigenden Bootsteil schafft. Durch diese Belastungsänderung wird sofort die Gleichgewichtslage wieder hergestellt. Das ist eine sehr wichtige Einrichtung, denn die Erfahrung hat gelehrt, daß Gewichtsverschiebungen, welche die Schwerpunktslage des Schiffes stören, Tiefenschwankungen des in Fahrt begriffenen Bootes zur Folge haben, die unberechenbar sind und leicht verhängnisvoll werden können.

Das Boot ist im Bug unterhalb mit einem Torpedorohr zum Ausstoßen eines Whitheadtorpedos von 45 cm Durchmesser, darüber mit einer Sims-Dudleykanone für Lufttorpedos, im Heck aber mit einer Zalinskischen Dynamitkanone ausgerüstet. Alle drei Geschoßarten werden mittels Druckluft ausgestoßen, die aus den großen Behältern zuströmt, welche über der Sammlerbatterie liegen. Sie werden mittels einer Druckluftpumpe gefüllt, die durch die Gasolinmaschine bethätigt wird.

Einen Schornstein hat das Boot nicht; aus seinem flachen Deck erhebt sich nur der Kommandoturm, der an seinem oberen Rande mit Beobachtungsfenstern versehen ist. Es ist wohl anzunehmen, daß auch ein Periskop, ein Umschauer, zur Verwendung kommt, wenn das Boot in mäßiger Untertauchung, aber doch so tief unter Wasser fährt, daß auch der Kommandoturm ganz eingetaucht ist. Das Periskop ist ein fernrohrartig ausziehbares Instrument, welches aus dem Innern des Bootes hinaufgeschoben wird. Es trägt oben ein Prisma, welches das aufgefangene Bild in einen schräg gestellten Spiegel wirft, der es nach unten auf eine weiße Fläche vor den Beobachter weitergibt. Da das Instrument drehbar ist, so kann mit demselben der ganze Horizont abgesucht werden. Ein solches Instrument ist für Unterwasserboote so lange unentbehrlich, als es nicht gelingt, das Wasser auf weitere Entfernungen so zu durchleuchten, daß entferntere Gegenstände zu erkennen sind. Die Durchsichtigkeit des Wassers in wagerechter Richtung reicht nur auf etwa 10 bis 20 m, auch das elektrische Licht hilft dabei wenig, es macht nur in größerer Tiefe nahe Gegenstände sichtbar. Die geringe Durchsichtigkeit des Wassers ist eins der größten Hindernisse für die Unterwasserschiffahrt, weil es die Orientierung in der Fahrt unter Wasser unmöglich macht.



Längendurchschnitt des Holland.

Bei den Versuchen im Vorhafen von New York sollen die Erfolge mit dem Holland befriedigend gewesen sein. Allerdings machte sich hierbei der Uebelstand geltend, daß bei ausgetauchtem Oberbau das Fahrzeug wie ein Kork auf den Wellen tanzte; man suchte diesem empfindlichen Uebelstande durch Bleiballast abzuhelfen. Bei einer solchen Versuchsfahrt hat man auch

die Sims-Dudleykanone mit Luft von 40 Atmosphären Spannung abgeschossen, wobei 460 m Schußweite erzielt wurden. Das Geschoß fliegt durch die Oeffnung oben im Bug, wobei selbstredend das Boot ausgetaucht ist.

Der deutsche Kreuzer Kaiserin Augusta.

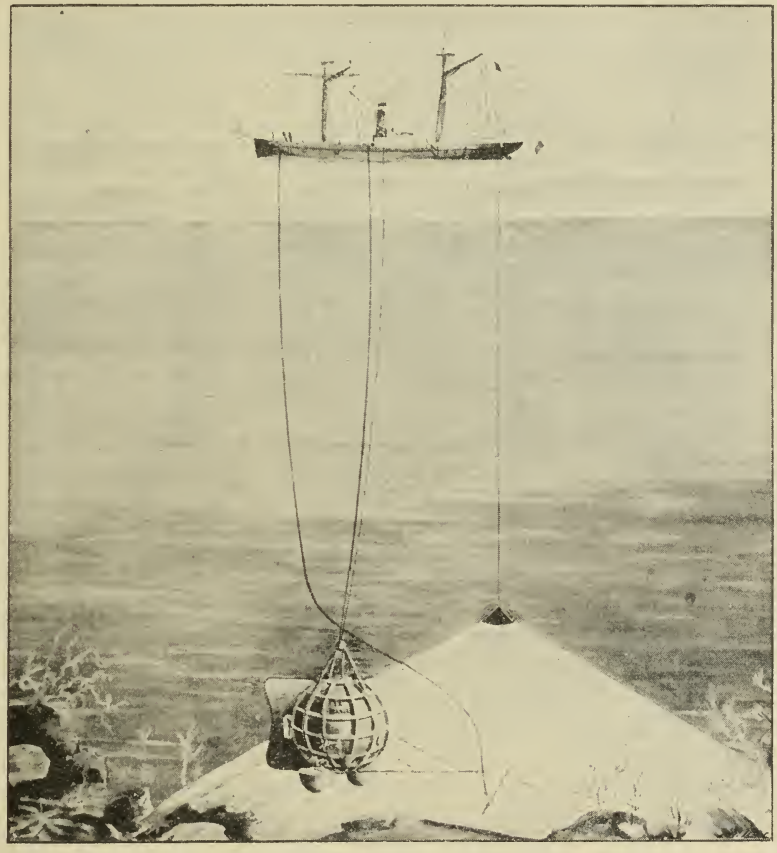
(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Der deutsche Kreuzer „Kaiserin Augusta", der nach der neuen Einteilung zu den großen Kreuzern zählt, hat als ein sehr schnell laufendes und gut armiertes Schiff, das auch durch ein Panzerdeck geschützt ist, einen ziemlich bedeutenden Gefechtswert und ist wegen dieser Eigenschaften schon zu mehrfachen wichtigen Missionen herangezogen worden. Man rühmt insbesondere seine große Schnelligkeit. Machte es doch im Juli 1895, als die Anwesenheit deutscher Kriegsschiffe in Marokko notwendig wurde, den Weg von Kiel nach Tanger in sechs Tagen. Am meisten zog das deutsche Kriegsschiff die Blicke auf sich, als es nach Kreta beordert wurde, um mit andern Schiffen der europäischen Mächte die Pacifizierung der in Aufruhr befindlichen Insel durch eine wirksame Blockierung herbeizuführen. Die Reise nach Kreta wurde von Wilhelmshaven, zu welcher Station das Schiff gehört, am 9. Februar 1897 unter dem Kommando des Korvettenkapitäns, späteren Kapitäns zur See Köllner angetreten. Ende 1897 wurde die „Kaiserin Augusta" von Kreta abberufen und nach der neuen deutschen Besitzung in China beordert, um in den Verband des Kreuzergeschwaders einzutreten. Als Ersatz wurde später das ältere Panzerschiff „Oldenburg" nach Kreta entsandt, welches indes einen Anlaß zum Eingreifen, nachdem sich die Verhältnisse auf Kreta wesentlich gebessert, nicht finden sollte. Die „Kaiserin Augusta" ist genau zum Abschluß des Jahres 1897 in die Bucht von Kiautschou eingelaufen. Von jener Zeit ab hat sie, zur 2. Division gehörend, welche unter dem Befehl des Prinzen Heinrich von Preußen, des jetzigen Chefs des Kreuzergeschwaders, stand, Kreuztouren, einzeln oder in Gemeinschaft mit andern Schiffen des deutschen Geschwaders, an der Küste Chinas und nach Manila unternommen.

Der große Kreuzer „Kaiserin Augusta" ist am 15. Januar 1892 auf der Germaniawerft in Kiel vom Stapel gelaufen. Es ist ein durchaus modernes, 6290 Tonnen großes Schiff mit einer Länge von 118,3 m, einer Breite von 15,6 m und einem Tiefgang von 6,9 m. („Kaiserin Augusta" ist bis jetzt das längste Schiff der deutschen Marine.) Das Schiff besitzt drei Maschinen, welche drei Schrauben treiben, 12000 indizierte Pferdekräfte entwickeln und dem Schiffe eine Fahrgeschwindigkeit bis zu 21 Seemeilen in der Stunde geben. Die artilleristische Bewaffnung besteht in zwölf Stück 15 cm-Schnellfeuergeschützen, acht Stück 8,8 cm-Schnellfeuergeschützen, acht Maschinengewehren und fünf Torpedolancierrohren. Die Besatzung beträgt 436 Mann. Im Jahre 1899 übernahm das Kommando Kapitän zur See Gülich.

Eine Taucherkugel für unterseeische Arbeiten.

Wiederholt sind im Neuen Universum Unterseeboote von verschiedener Einrichtung beschrieben und ist ihre Gebrauchsweise geschildert worden. Es handelte sich dabei immer um Fahrzeuge und deren Verwendung für Kriegszwecke, welche die Zerstörung feindlicher Kriegsschiffe mittels Torpedos, die in heimlicher Annäherung unter Wasser ihnen zugesandt oder angeheftet werden sollen, beabsichtigen. Das sind Werke der Vernichtung, des Zerstörens,



Eine neue Taucherkugel.

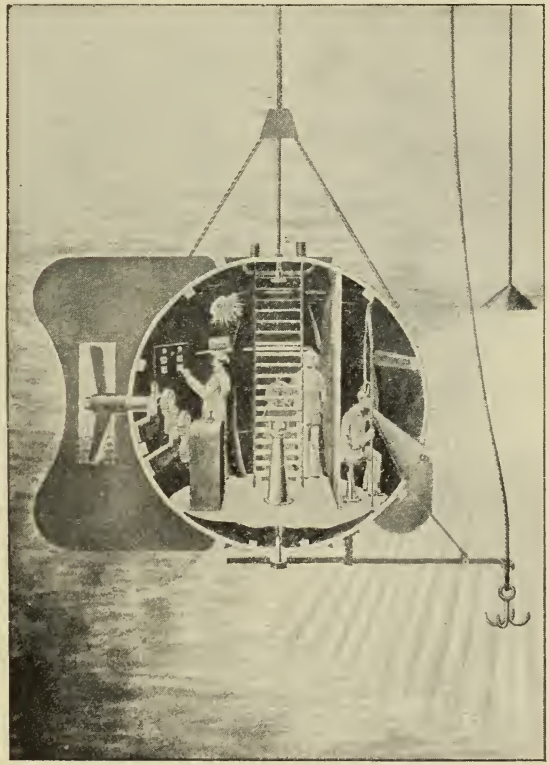
die der Krieg rechtfertigen mag. Aber wir leben doch heute in einer Zeit des Friedens, welche die Förderung der Wohlfahrt und Gesittung der Völker durch Erhaltung des Friedens auf ihre Fahne geschrieben hat. Wenn wir nun auch dem Grundsatz volle Anerkennung zollen, daß der sich für den Krieg rüsten muß, der den Frieden erhalten will und deshalb die Vervollkommnung der Kriegsmittel nicht unterlassen darf, so brauchen deshalb die Werke des Friedens doch nicht vernachlässigt zu werden. Das ist in

Bezug auf Unterseefahrzeuge aber doch geschehen, denn es bedarf keiner weiteren Ausführung, daß wir unter der Meeresoberfläche noch mehr zu suchen und zu finden haben, als schwimmende feindliche Kriegsschiffe. Noch heute liegen die Schiffe der Perser und Griechen auf dem Meeresgrunde, die in der Schlacht bei Salamis den Untergang fanden, und wie viele Schiffe, beladen mit unermeßlichen Schätzen, sind seitdem noch gesunken und gehen jetzt noch täglich zu Grunde! Zu ihnen hinabzusteigen, und jene Schätze wieder an das Tageslicht zurückzubringen und sie nutzbar zu machen, ist zwar zu allen Zeiten auf diese oder jene Art versucht worden, aber alle angewendeten Hilfsmittel waren nicht geeignet, den Taucher gegen den ungeheuren Druck des Wassers, der bei je 10 m Tiefe um eine Atmosphäre steigt und nur zu bald die menschlichen Lungen der Atmungsfähigkeit beraubt, zu schützen. Geübte Taucher gelangen wohl bis zu 20 und 25 m Tiefe und können dort längere Zeit arbeiten, aber nur wenige kommen zu größerer Tiefe und auch diese können nur kurze Zeit dort verweilen. Die Unterseeboote für Kriegszwecke, die mit Bewegungsmaschinen zur Unterwasserfahrt ausgerüstet sind, haben es noch nicht einmal bis zu jener Tiefe gebracht, sie sind meist nur bis zu 12—14, ausnahmsweise bis zu 20 m Tiefe gekommen. Es ist für sie aber auch kein Bedürfnis, tiefer hinabzusinken, da der Boden der Kriegsschiffe ihr Hauptziel ist, dessen größte Tauchungstiefe 9 m nicht überschreitet; auch die Minensperren liegen nicht tiefer. Wollte man diese Fahrzeuge für tieferes Tauchen einrichten, so würde man ihre Wandung sehr dick machen und innerhalb sorgfältig absteifen müssen, damit sie dem größeren Wasserdruck widerstehen können, weil die hierfür ungünstige längliche Form des Fahrzeugs in Rücksicht auf seine Fahrbarkeit, die auch ein Steuern verlangt, nicht aufgegeben werden kann. Die geringe Tauchungstiefe ist aber für Unterwasserfahrzeuge zu Bergungszwecken nicht ausreichend, sie erfordern eine möglichst unbeschränkte Tauchungsfähigkeit, dagegen können sie eine Eigenbewegung durch Maschinenkraft, oder gar eine gewisse Fahrgeschwindigkeit sehr wohl entbehren, woraus hervorgeht, daß die Unterwasserfahrzeuge für Bergungszwecke nach Grundsätzen gebaut sein müssen, die auf Fahrzeuge für Kriegszwecke gar nicht übertragbar sind — und umgekehrt. Diese Erkenntnis hat denn auch zu einer vollständigen Trennung beider Richtungen geführt und hat die Hoffnung wieder neu belebt, daß es doch noch gelingen werde, ein Taucherboot herzustellen, mit dem man auf größere Meerestiefen hinabsinken und dort Forschungen und Arbeiten zum Heben dort liegender Gegenstände ausführen kann.

Der italienische Graf Piatti dal Pozzo hat eine von ihm Balla nautica genannte Taucherkugel erfunden und mit einer solchen, die er zu Vorversuchen hatte anfertigen lassen, im Hafen von Civitavecchia 165 m Tauchungstiefe erreicht. Das Hinabsinken auf die beabsichtigte Tiefe von 500 m mußte er aufgeben, weil gewisse Unvollkommenheiten dieser ersten Versuchstaucherkugel ihn daran hinderten. Für eine solche Tauchungstiefe, die eine Widerstandsfähigkeit gegen einen Außendruck des Wassers von 50 Atmosphären erfordert, war natürlich die Kugelform praktisch die einzig richtige, die aber

andrerseits auch nur für eine sehr beschränkte Eigenbewegung und Lenkbarkeit geeignet ist. Nach den bei seinen Vorversuchen gewonnenen Erfahrungen hat nun der Erfinder eine neue Taucherkugel bauen lassen, die wir unsern Lesern hier in einigen Abbildungen vor Augen führen.

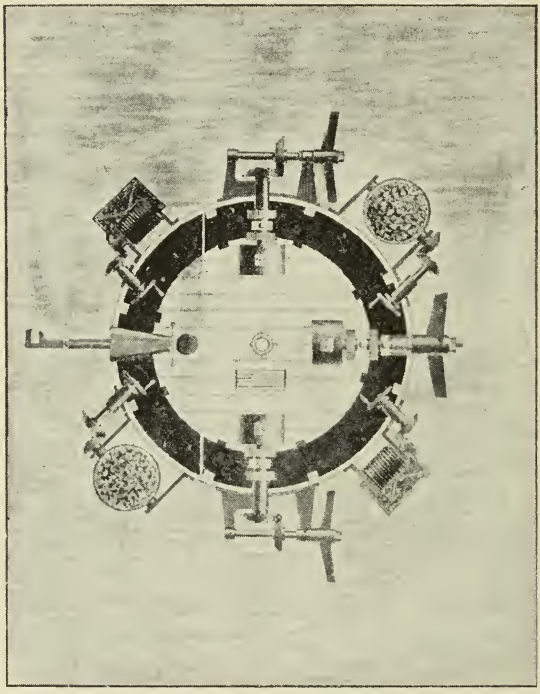
Die aus gutem Stahl in zwei Halbkugeln gefertigte Taucherkugel hat 3,5 m Durchmesser und ist an ihrer Außenfläche poliert; auch die Berührungsflächen der beiden Halbkugeln sind sorgfältig abgeschliffen, so daß sie mit Hilfe eines einfachen Dichtungsmittels wasserdicht schließen. Im höchsten Punkte hat sie ein von innen verschließbares Mannloch, von welchem eine Leiter zum Fußboden aus Brettern hinunterführt, wie unsere Abbildung zeigt. Der Innenraum ist durch eine Bretterwand in zwei ungleiche Räume geteilt, in deren kleinerem der Führer des Fahrzeugs sitzt und durch eine Glaslinse in der Kugelwand den vom Schiffe aus elektrisch beleuchteten Meeresgrund beobachtet. Die Taucherkugel wird von einem Schiffe am Drahtseil geschleppt und bleibt auf diese Weise beständig an das Schiff gefesselt. Mit ihm steht der Führer der Taucherkugel in telephonischer Verbindung, so daß er sich nach seinen Beobachtungen des Meeresgrundes überall hinschleppen, heben und senken lassen kann. Damit er nahe gelegene Punkte selbständig und schneller zu erreichen vermag, als es durch die Bewegungen des Schiffes möglich sein würde, ist die Taucherkugel außerhalb mit drei Schiffsschrauben versehen, welche vom Innern, dem großen Raume aus, mittels Handkurbel und Rädervorgelege gedreht werden. Die mittlere Schraube dreht sich in einem Ausschnitt des großen senkrechten und feststehenden Steuerruders, welches der Fortbewegung der Taucherkugel eine gewisse Stetigkeit der Richtung geben soll. Richtungsänderungen lassen sich leicht dadurch erzielen, daß man nur eine der beiden Seitenschrauben in Thätigkeit setzt. Auf diese Weise ist es möglich, die Taucherkugel so zu



Innenansicht der Taucherkugel.

lenken, daß die Greiferklaue den von ihr gehaltenen Anker an einem beliebigen Punkte des zu hebenden Gegenstandes einhaken kann. Die zangenartige Greifklaue besteht aus zwei aneinander verschiebbaren Stangen, deren äußere gezahnt ist; in diese Zähne greift ein Zahnrad an senkrechter Welle, die mittels Handrad gedreht wird, in der Mitte des Fußbodens ein, wobei sich das Maul der Greifklaue mehr öffnet oder schließt und so das erfaßte Ankertau freigibt oder festhält.

Wie aus dem wagerechten Durchschnitt der Taucherkugel ersichtlich ist, sind außerhalb der letzteren vier Gefäße mit Ballast aufgehängt, deren Belastung den Auftrieb überwinden, die Taucherkugel also zum Sinken bringen soll. Die beiden runden Behälter lassen sich mittels Handrades im Innern der Taucherkugel umkippen und nach Bedarf entleeren, um Auftrieb zu gewinnen. Die beiden viereckigen Behälter hängen an Drahtseilen und können an diesen mittels Handkurbelwellen auf den Meeresboden herabgelassen werden, um die Taucherkugel zu verankern. Der Innenraum der letzteren ist elektrisch erleuchtet.



Querschnitt der Taucherkugel.

Die Taucherkugel ist mit einem Holzgerippe umgeben, an welchem auch die drei Enden des Tragseiles befestigt sind. Auch innerhalb ist sie mit einem Holzgerippe an der Wandung zum Anbringen von Ausrüstungsstücken versehen.

Für die Versorgung des Innenraumes mit atembarer Luft auf gewisse Zeit gibt es heute Mittel und Wege genug, um beliebige Zeit unter Wasser bleiben zu können; außerdem ermöglicht die telephonische Verbindung mit dem Schleppdampfer jederzeit das Hinaufsteigen an die freie Luft. Es ist auch nicht zu bezweifeln, daß noch mancherlei andere Arbeitsgeräte, welche sich unter vollkommenem Wasserabschluß vom Innern der Taucherkugel aus bewegen lassen, je nach Erfahrung und Bedarf zur Anwendung kommen werden. Selbstverständlich kann bei der beabsichtigten Tauchungstiefe über 50 m hinaus von einem Aussetzen von Tauchern, die durch Luftschleusen hinaus und herein gelangen, nicht mehr die Rede sein.

Frankenbergs neue Rettungsapparate.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Die Schwimm- und Rettungsapparate von Ed. Frankenberg in Hannover haben bei allen praktischen Versuchen, welche vor Vertretern der deutschen Marine, des Kriegsministeriums, Behörden, Dampfschiffahrtsgesellschaften, sowie sonstigen Interessenten und zahlreichem Publikum in größeren Städten stattgefunden haben, eine ganz außerordentliche Leistungsfähigkeit ergeben. Man hat dieser wirklich wichtigen Erfindung hohes Interesse entgegengebracht und schon vielfach, insbesondere auch bei der Marine, diese Apparate eingeführt. Dieselben sind, wie unsre ganzseitige Abbildung zeigt, mannigfacher Art. Man unterscheidet ganze Rettungsanzüge, Schwimm- und Rettungswestengürtel für Herren, Schwimm- und Rettungsdamenpanzer, Schwimm- und Rettungshosen und Schwimm- und Rettungswesten, sowie Schwimm- und Rettungskissen, welch letztere z. B. bei Bootfahrten auch als Sitz- oder Ruhekissen benutzt werden können. Der Erfinder hat diese Artikel nach dem System des Seevogels hergestellt; Kork, Luft oder andres Material ist zur Füllung nicht verwendet worden. Jedermann vermag sich mit Hilfe dieser Apparate, deren Herstellung im übrigen Geheimnis des Erfinders ist, nach Belieben frei im Wasser zu bewegen, auch beim höchsten Wellengang ist die Gefahr des Versinkens ausgeschlossen. Bei den Schwimmkissen legt man entweder die Gurte um den Nacken, oder man faßt nach den Oesen und Volants derselben. Rettungshosen und Rettungspanzer werden unter den Armen, beziehungsweise über den Hüften durch eine angebrachte Schnürgurte mit Schnallen straff angezogen. Der vollständige Rettungsanzug schließlich hat noch den Vorteil, daß Kleidung und Körper trocken bleiben. Ein Schiffbrüchiger z. B. kann mit diesem Anzug stundenlang auch in eiskaltem Wasser verbleiben, ohne in die Gefahr des Erstarrens des Körpers zu kommen. Diese patentierten Rettungsanzüge, welche aus einem besonders dazu konstruierten wasserdichten Stoff hergestellt sind, bestehen bis zur Schulterhöhe aus einem Stück und werden von dieser Oeffnung aus über die gewöhnliche Kleidung gezogen. Man befestigt den Anzug am Halse durch eine Schnürung über den Schultern, und ferner, indem man einen Gürtel um die Taille fest anzieht. Eine Kapuze, welche freies Atmen und Sehen gestattet, bedeckt den Kopf. Je nach den Umständen wird der eine oder der andere Apparat zu benutzen sein. Versuche mit beiden haben, wie eingangs schon erwähnt, allerorten stattgefunden und sind zu allgemeiner Zufriedenheit ausgefallen. Von diesen möge hier z. B. ein solcher erwähnt sein, der in Konstanz stattgefunden; zwei Männer sprangen daselbst in solchen Rettungsanzügen von einer hohen Brücke in den Bodensee hinab und begaben sich weit in den See hinaus, wobei sie vortrefflich über Wasser gehalten wurden.

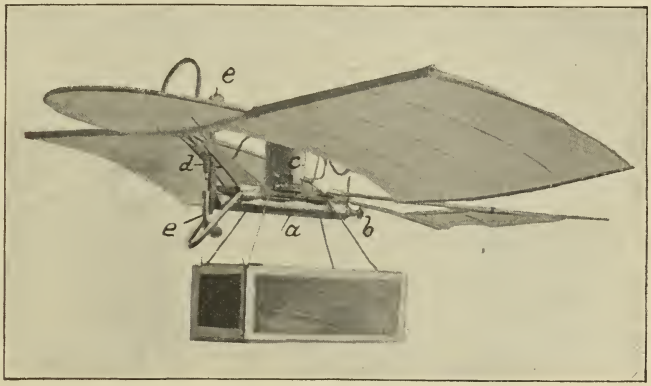
Luftballon und Flugmaschine.

Es ist eine eigentümliche, aber sich fort und fort wiederholende Erscheinung, daß jeder der zahllosen Erfinder auf den viel beackerten Gebieten der Luftschiffahrt und der Flugtechnik, dem in weihevoller Stunde der schöpferische Gedanke einer neuen Idee aufleuchtete, felsenfest davon überzeugt ist, die seit Dädalos' Zeiten gesuchte Lösung des Problems der Luftschiffahrt und des menschlichen Fluges durch die Luft gefunden zu haben. Wie oft ist mit erstaunlichem Scharfsinn, mit Bände füllenden rechnerischen Arbeiten, den stummen Zeugen vieler durchwachten Nächte, der Nachweis sonnenklar erbracht worden, daß so und so das lenkbare Luftgefährt eingerichtet werden müsse, nur so und so der Mensch, dem Vogel gleich, mit seinem Flügelschlage die Luft zu durcheilen vermöge. Und keinem der überzeugten Erfinder sind Enttäuschungen erspart geblieben, nur wenige Bescheidene, die Maß zu halten wußten, haben sich gewisser Erfolge zu erfreuen gehabt, wie Otto Lilienthal, der nach manchen schönen Erfolgen im Schwebeflug doch der ihn beseelenden Idee sein Leben opfern mußte. Trotzdem können die Ergebnisse der auf so unglückliche Weise geendeten Versuche nicht als Mißerfolge bezeichnet werden, ebensowenig wie der schreckensvolle Ausgang des Versuches mit dem Schwartzschen Aluminiumballon. Wie Lilienthal von seiner in gewissem Sinne lenkbaren Flugmaschine bis gegen 200 m vom Winde fortgetragen wurde, so vermochte es Schwartz mit seinem Luftschiff, gegen einen Wind von 7,5 m in der Sekunde mit mäßiger Geschwindigkeit voranzugehen, so daß man annehmen darf, er würde in ruhiger Luft mit einer Geschwindigkeit von etwa 10 m sich fortbewegt haben. Das ist eine Fahrgeschwindigkeit, die einstweilen von erfahrenen Luftschiffern noch als eine ideale Leistung angesehen wird. Sie glauben deshalb, daß in dem Schwartzschen Erfolge der bereits von Renard gelieferte Beweis der Lenkbarkeit von Luftschiffen eine zuversichtliche Bestätigung erhalten hat. Er berechtigt zu der Hoffnung, daß der eingeschlagene Weg über kurz oder lang zum Ziele führen werde.

Diejenigen, die diesen Glauben teilen, finden Ermutigung in ihrem Glauben und Trost in der Geduld, mit der sie in die Zukunft sehen, in der Erfahrung, daß ein großes Werk nicht mit einem Schlage zu gelingen pflegt. Des Menschen Werke gleichen dem Geiste des Menschen, der sie schafft, beide entwickeln sich, von kleinen Anfängen aufsteigend, zur Größe. Stephensons Lokomotive lief vor siebzig Jahren nur 6 m in der Sekunde, und heute besitzen wir bereits Lokomotiven, die in dieser Zeit 30 m durchsausen. Wir wissen auch, daß der große Abstand zwischen beiden durch eine lange Reihe ganz allmählich aufsteigender Verbesserungen ausgefüllt wird, und dürfen daraus schließen, daß die Stufenfolge noch nicht abgeschlossen, der Gipfel noch nicht erreicht ist. Bei Rennfahrten haben Lokomotiven bereits längere Strecken mit einer Geschwindigkeit von 40 m in der Sekunde zurückgelegt, und Zipernowsky hat eine elektrische Lokomotive

entworfen, die dem Orkan voraneilen soll, denn sie soll 66 m in der Sekunde durchlaufen.

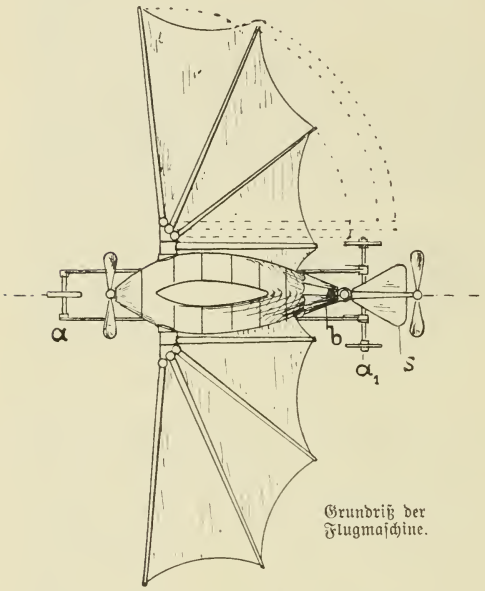
Es ist noch gar nicht so lange, etwa dreißig Jahre her, daß man eine Fahrgeschwindigkeit der Dampfschiffe von 12 Knoten oder 22 km in der Stunde für eine bedeutende Leistung hielt, da man noch wenige Jahre früher über 15 km nicht hinauskam. Zehn Jahre später baute Schichau in Elbing sein erstes Torpedoboot, das 30 km in der Stunde lief und mit dieser Geschwindigkeit großes Aufsehen erregte. Abermals zehn Jahre später brachten es Schichausche Torpedoboote schon auf 45 km Geschwindigkeit, und erfahrene Schiffsbaumeister und Seeleute waren damals der Meinung, daß damit die Grenzen der technischen Leistungsfähigkeit und der Seefähigkeit erreicht seien. Aber zehn Jahre später, Ende vorigen Jahres, hat Schichau an China vier Torpedoboote abgeliefert, die bei der Probefahrt 65 km, also die Fahrgeschwindigkeit eines Eisenbahnschnellzuges erreichten.



Hofmanns Flugmaschine.

Wer wollte es nach diesen Erfahrungen jemandem verdenken, wenn er darauf seinen Glauben an die Entwickelung des lenkbaren Luftschiffes stützt? Wer aber wollte die vielen Zweifler tadeln, die da verlangen, Thaten zu sehen, um sich zum Glauben zu bekennen, und die mit Recht auf die Fachkreise verweisen, in denen man keineswegs einer Meinung über den Weg ist, der zum Ziele führen soll. Oder trifft es auch hier zu, daß viele Wege nach Rom führen? Wo aber ist Rom? — Viele bestreiten, daß mit einem Gasballon ein lenkbares Luftschiff herstellbar sei, weil der Ballon seiner großen Oberfläche wegen stets ein Spiel des Windes bleiben werde, obgleich gewisse Erfolge zugegeben werden müssen. Andrerseits ist noch keinem Gegner der Beweis geglückt, daß stellbare Drachenflächen mit Maschinenbetrieb aussichtsvoller sind, als mit Gas gefüllte Ballons. Es hat bisher noch nicht gelingen wollen, solche ballonlose Luftschiffe, die sich mittels schräg gestellter Flächen erheben wollen, bei ihrem Aufstieg im Gleichgewicht zu erhalten. Schon geringe Störungen in der Gleichgewichtslage pflegen den Absturz schnell herbeizuführen. Der Erfolg solcher Luftmaschinen scheint zunächst von einer Vorrichtung abhängig zu sein, die selbstthätig sofort jede Störung der Gleichgewichtslage wieder herstellt. Torpedos und Unterwasserboote sind mit einer solchen, gleichen Zwecken dienenden

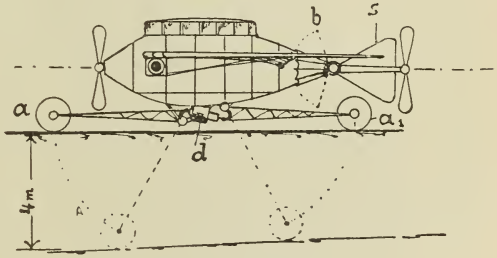
Vorrichtung ausgerüstet. Sie wird durch ein Pendel bethätigt, welches durch sein Ausschlagen bei Gleichgewichtsstörungen eine Wasserpumpe in Betrieb setzt. Ob eine ähnliche Vorrichtung auch bei ballonlosen Luftschiffen anwendbar und wirksam ist, müßte die Erfahrung lehren. Maxims kostbares Luftschiff mit einem umfangreichen System schräg stellbarer Flächen stürzte herab, nachdem es sich von den zum Anlauf dienenden Führungsgleise, das einem Eisenbahngleise glich, ein Stück erhoben hatte, weil, vermutlich durch einen Luftzug, das Gleichgewicht der Maschine gestört worden war. Hierin darf man eine Bestätigung der Ansicht andrer erblicken, daß diejenigen Flugmaschinen, die einer besonderen Vorkehrung für den Aufstieg, den Abschwung von der Erde bedürfen, auch entsprechende Vorkehrungen für das Landen nötig haben, um die zertrümmernde Wirkung des Absturzes durch eine elastische Stoßauffangung abzuschwächen oder ganz aufzuheben.



Grundriß der Flugmaschine.

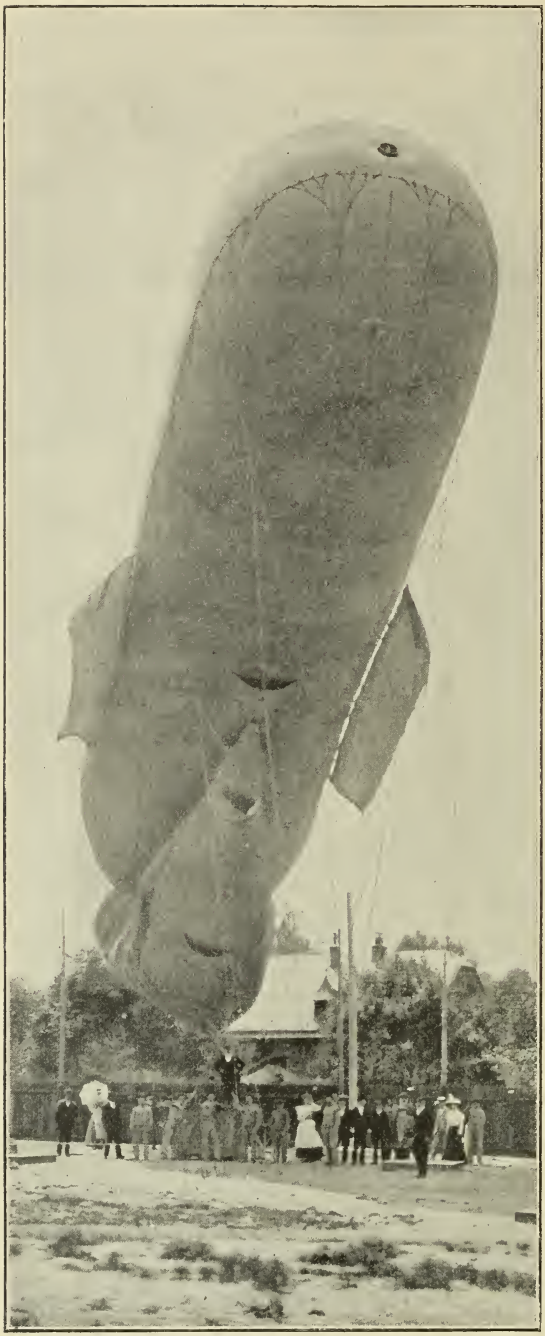
Diese Flugmaschinen vermitteln den Uebergang zu den Vorrichtungen für den persönlichen Flug des Menschen, denn alle bisherigen Erfahrungen machen es unwahrscheinlich, daß es dem Menschen gelingen werde, mit eigener Kraft allein die Flügel zu bewegen, also den Flügelschlag auszuführen, der ihn in die Luft erheben und in derselben frei schwebend fortbewegen könnte; selbst mechanische Hilfsmittel werden nicht ausreichen, die Muskeln zu einer dafür ausreichenden Kraftentwickelung zu ergänzen. Die Flugmaschine wird auch für den persönlichen Flug eine besondere Betriebskraft nicht entbehren können. Von dieser Ansicht ausgehend sind zunächst zum Zwecke von Vorversuchen verschiedene Flugmaschinen mit eigener Betriebskraft in kleinem Maßstabe ausgeführt worden, die nur sich selbst oder eine geringe Last forttragen sollen, um an ihnen die Einrichtung von Flugmaschinen zu studieren, die einen Menschen forttragen können. Diese Maschinen stehen im Gegensatz zu den Flugvorrichtungen für den Schwebeflug, wie sie von Lilienthal und andern hergestellt und mit Erfolg benutzt worden sind. Während diese nur den Zweck haben, auf dem gegen die Unterfläche der nach Drachenart schräg gegen den Wind gestellten Flügel (die *nicht* auf und nieder bewegt werden) wirkenden Winde schwebend dahinzugleiten, sollen jene Maschinen durch das Auf- und Niederschlagen der Flügel eine Eigenbewegung erhalten, die es ermöglicht, auch ohne Wind sich in die Luft zu erheben und in beliebiger Richtung fortzufliegen.

Im 18. Bande des Neuen Universums (S. 217 u. ff.) haben wir von derartigen Flugversuchen Stenzels berichtet. Die Flügel dieser Maschine waren mit vielem Geschick der gewölbten Form des Vogelflügels nachgebildet, bewegten sich auch in der Weise der Vogelflügel und bewirkten ein Fortschreiten der Maschine, die sogar ein gewisses Gewicht tragen konnte, aber an einer Leitschnur entlang glitt, weshalb sie ein Urteil über den Freiflug kaum gestattet. Professor Langley in Washington, der schon vor Jahren ähnliche Erfolge mit kleinen Flugmaschinen erzielte, ist auf dem eingeschlagenen Wege fortgeschritten. Am 6. Mai 1896 schickte er eine hauptsächlich aus Metall gebaute, durch Wasserdampf getriebene Flugmaschine zweimal über den Potomacstrom frei durch die Luft. Die 12 kg schwere Maschine flog ohne Kippbewegungen 1½ Minute lang bis zum Verbrauch ihrer Betriebskraft. Das war für die Flugtechnik ein bedeutungsvolles Ereignis, weil es den Beweis lieferte, daß der freie Flug mittels maschinell bewegter Flügel möglich ist. Da hiermit die Möglichkeit des freien Fluges grundsätzlich erwiesen ist, scheint die Hoffnung nicht aussichtslos, daß es der Technik gelingen werde, auch eine große derartige Flugmaschine herzustellen, die sich dem angestrebten Ziel immer mehr nähert.



Aufriß der Flugmaschine.

Alle diese Flugmaschinen bedürfen noch eines erhöhten Standpunktes zum Abflug, aber vor allen Dingen einer das gesicherte Landen ermöglichenden Einrichtung, um für Menschen benutzbar zu sein, denn wenn auch das Aufsliegen leicht erreicht sein mag, so bleibt doch das einem Herunterfallen nahe kommende Landen immer lebensgefährlich. Diesem Uebelstande glaubt der Regierungsrat J. Hofmann, der auch eine kleine Flugmaschine von 90 cm Spannweite der Flügel mit einer Kohlensäurebetriebsmaschine gebaut hat, die sich im Freiflug bewährte, mit der in unsern Abbildungen dargestellten Maschine abgeholfen zu haben. Diese Flugmaschine ist mit einer Betriebsmaschine von 60 Pferdestärken zum Drehen von zwei Luftschrauben ausgerüstet, sie soll zwei Menschen tragen und mit diesen unter der Annahme einer Flugdauer von zwei Stunden 1200 kg wiegen. Die Flügel haben 20 m Spannweite und 5 bis 6 m Breite, der Leib ist etwa 11 m lang, er soll vorn eine festgelagerte und hinter dem Kreuzsteuer s eine zweite Schraube erhalten, deren Welle ein Universalgelenk hat, um durch Stellungsänderung derselben die Flugrichtung zu bestimmen. Die Flügel sollen nur als Trageflächen dienen, sind deshalb nicht zum Auf- und Niederschlagen eingerichtet, aber zusammenfaltbar und können in ihrer Neigung zum Horizont eingestellt werden; denn die Fortbewegung soll durch die beiden Triebschrauben bewirkt werden, wobei die beiden Trageflügel durch ihre Schrägstellung als Drachenflächen wirken. Ein regenschirmartig



Der gefesselte Drachenballon auf der Wiener Jubiläumsausstellung kurz vor dem Aufstieg.

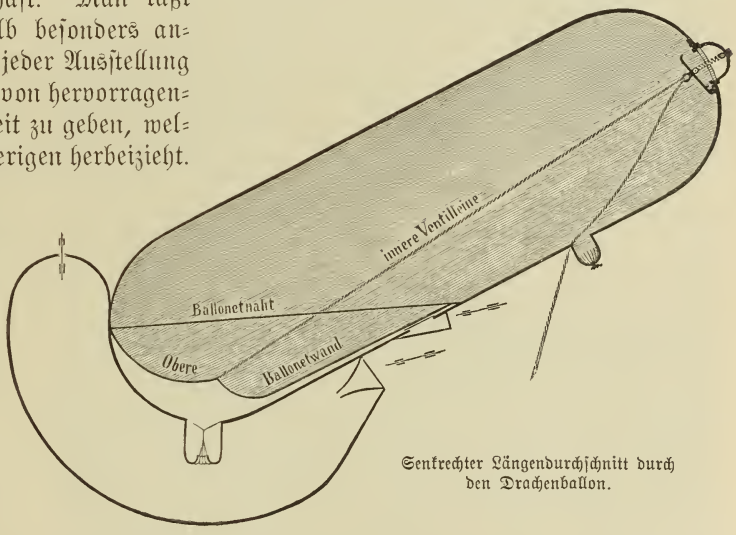
sich aufblähendes Bremssegel b soll zu plötzlichen Geschwindigkeitsverminderungen dienen. Die beiden Stelzen a und a^1 mit dem Dampfcylinder d bilden die Anflug- und Landungsvorrichtung.

Beim Flug sowohl wie in der Ruhelage auf dem Erdboden sind die beiden Stelzen nach vorn und hinten wagrecht ausgestreckt; soll aber die Maschine abfliegen, so werden sie durch Dampfeinlaß in den Cylinder d steil gestellt und heben damit die Maschine um ihre 4 m betragende Länge in die Höhe. Läßt man nun die beiden Triebschrauben angehen, so wird die Maschine, wenn sie auf festem Boden steht, vorwärts laufen und unter der hebenden Wirkung der schräg gestellten Trageflächen sich vom Erdboden erheben und aufsteigen. Aber auch auf weichem Boden läßt sich der Abflug leicht erreichen, wenn man bei stehender Maschine den Dampf plötzlich auf der andern Seite in den Dampfcylinder d einströmen läßt, wodurch die Stelzen an den Bauch der Maschine herangeschnellt werden. Da die Maschine 4 m hoch steht, so wird sie fallen, dabei aber wird die unter den Trageflächen sich verdichtende Luft den

Fall verlangsamen, und bevor noch die Maschine den Erdboden erreicht, wird die Antriebswirkung der Schrauben dieselbe vorwärts und aufwärts treiben. Beim Landen kommen die Tragefläche als Fallschirm zur Wirkung und werden, da gleichzeitig beide Schrauben gehen, die Maschine in schräger Richtung sich langsam senken lassen.

Der Drachenballon auf der Wiener Jubiläumsausstellung.

Die Industrieausstellungen haben längst ihren ursprünglichen Zweck, diejenigen zusammenzurufen, die sich durch Besichtigung des Besten, was die Gewerbthätigkeit hervorzubringen vermag, Belehrung zu verschaffen und mit Berufsgenossen sich zu beraten beabsichtigen, aufgegeben; heute sind die Ausstellungsparke in erster Linie der Tummelplatz von Neugierigen und Vergnügungssüchtigen. Je mehr Gelegenheit die Ausstellungen zu deren Befriedigung bieten, um so mehr werden sie besucht und machen ein um so besseres Geschäft. Man läßt es sich deshalb besonders angelegen sein, jeder Ausstellung ein Zugmittel von hervorragender Wirksamkeit zu geben, welches die Neugierigen herbeizieht. Sei es ein gefesselter Luftballon von riesenhafter Größe, ein Eiffelturm oder ein Schaufelrad von 100 m Durchmesser, sie alle sind, wenn auch an sich anerkennenswert großartige technische Leistungen, doch vor allen Dingen nur Zugmittel zur Befriedigung der Schaulust. Dem gleichen Zwecke mußte auf der Wiener Jubiläumsausstellung des Jahres 1898 der für militärische Beobachtungszwecke von den bayerischen Offizieren v. Parseval und v. Siegsfeld erfundene Drachenballon dienen, den wir bereits im 19. Bande des Neuen Universums (S. 258) beschrieben haben. Der von dem Augsburger Ballonfabrikanten A. Riedinger angefertigte walzenförmige Ballon hat ohne den Steueransatz 28 m Länge und 7,2 m Durchmesser, so daß 1000 cbm Gas zu seiner Füllung erforderlich sind. Er ist demnach



Senkrechter Längendurchschnitt durch den Drachenballon.

Aufstieg des gefesselten Drachenballons.

erheblich größer als der für militärische Zwecke dienende Drachenballon, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil der auf der Ausstellung tagtäglich aufsteigende Ballon während der Ausstellungsdauer gefüllt bleiben mußte, wozu das jederzeit erhältliche Leuchtgas billiger war. Der Militärballon aber wird mit dem teureren Wasserstoffgas gefüllt, das allerdings eine wesentlich größere Tragkraft besitzt, weil es leichter ist als Leuchtgas. Der kleinere Militärballon hat demnach etwa dieselbe Tragfähigkeit wie der große Ausstellungsballon. Außerdem imponiert ein großer Ballon dem Schaulustigen mehr als ein kleiner.

Der Drachenballon wurde an einem 750 m langen Stahldrahtkabel mittels Dampfwinde hoch gelassen und von diesem gehalten. Wie den Kugelballon, so bedeckt auch diesen Langballon ein Netzwerk aus Hanfschnüren, aber

derart, daß die unterhalb zum Trageringe, an welchem die Gondel hängt, laufenden Trageschnüre dem Ballonkopf eine schräg nach oben gerichtete Lage geben. Der das hintere Ende unten umgebende Steuersack liegt deshalb erheblich tiefer als der Kopf. Dadurch wird erreicht, daß die Bauchfläche des Ballons als Drachenfläche wirken kann. Wenn dadurch auch der Wind kostenlos zur Steigerung des Auftriebs ausgenützt wird, so ist dies doch nicht der eigentliche Zweck der drachenähnlichen Einrichtung; hauptsächlich will man mit der letzteren erreichen, daß sich der Ballon stets in die Windrichtung stellt und mit Ausnahme geringer Schwankungen in derselben stehen bleibt. Das wurde aber selbst mit dem unten angefügten wurstförmigen Steuerballon nicht ermöglicht, aber es gelang, die Steuerwirkung durch zwei trichterförmige Windfänge, auch wohl „Tuten" genannt, am Bauch des Ballons zu steigern; die eine der „Tuten" sitzt unter dem Kopf des Steuerballons, die andere weiter oberhalb als besonderer Ansatz. Der in die Windfänge einströmende Wind bläht die Windhüllen auf und vergrößert teils die Steuer-, teils die Druckfläche. Doch auch dies genügte noch nicht, den Ballon schnell in den Wind zu bringen und bei stetigem Winde ihn darin festzuhalten. Der Erfinder fügte deshalb einen ringförmigen Steuerballon an langer Leine, die am Schwanzende des großen Ballons befestigt war, hinzu, hat ihn aber später durch eine dem gewöhnlichen Drachenschwanz nachgeahmte Einrichtung ersetzt, die einen befriedigenden Erfolg hatte. In den nun schon mehrere Jahre andauernden Versuchen sind die Einzelheiten des Drachenballons so weit ausgebildet, daß derselbe an die Stelle des bisherigen kugelförmigen Militärballons treten soll. Die großen Festungen sollen nunmehr mit Drachenballons ausgerüstet werden.

Aber auch für wissenschaftliche Zwecke hat sich der Drachenballon als geeignet erwiesen. Der internationale Meteorologen- und Luftschifferkongreß, der zu Anfang April 1898 in Straßburg im Elsaß tagte, hat beschlossen, neben den Hochflugdrachen auch Drachenballons für meteorologische Dauerbeobachtungen zu verwenden.

Auf der Wiener Ausstellung wurde der Schaulust in sehr wirkungsvoller Weise dadurch Rechnung getragen, daß man in dunkler Nacht den hoch in der Luft schwebenden Ballon von den beiden Langseiten her durch große Scheinwerfer hell erleuchtete. Die dunkle Nacht erschwerte es, die Höhe des Ballons über der Erde zu schätzen, so erschien er wie ein glänzendes Gestirn am dunklen Nachthimmel, das bei den Bewegungen seine Beleuchtung wechselte und so durch gespensterhafte Erscheinungsformen die Beschauer fesselte. Aber auch in Schrecken versetzte er sie wie namentlich die mitfahrenden Passagiere, da er infolge der engen Raumverhältnisse auf dem Aufstiegsplatz mit dem in der Nähe befindlichen Aussichtsturm mehrmals zusammenstieß, so daß er sogar einige Risse davontrug. Im übrigen hat er sich aber selbst bei den ungünstigsten Windverhältnissen aufs beste bewährt.

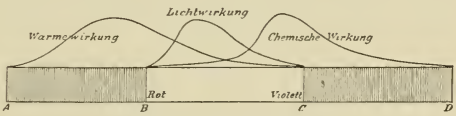
Die Nernstsche Lampe.

Während man früher die Mittel zur Erzeugung eines dauernden künstlichen Lichtes fast ausschließlich in einem Verbrennungsprozesse fand, hat man seit einigen Jahrzehnten glühende feste Körper als Lichtquelle einzuführen begonnen und damit die besten Erfolge erzielt. Maßgebend hierfür war die Ueberlegung, daß auch beim Verbrennungsprozesse die Wärme nicht unmittelbar das Licht liefert: auch die heißeste Flamme leuchtet nur sehr wenig, wenn nicht ein fester Körper in ihr zum Glühen kommt, der gerade den größten Teil der Helligkeit der Flamme liefert. In den Flammen unserer Stearinkerzen und Petroleumlampen, nicht minder in den Gasflammen findet sich eine Beimengung ganz feiner Kohlenstoffteilchen; sobald wir, wie beim Bunsenschen Brenner, durch Luftzufuhr die Hitze so steigern, daß diese verbrennen, statt zu glühen, so erhalten wir eine Flamme, die zwar viel heißer als die gewöhnliche Gasflamme ist, aber fast gar nicht leuchtet. Durch einen in die dunkle Flamme hineingehaltenen Glasstab oder Metalldraht wird aber das Leuchten sofort wieder hervorgerufen. Dasselbe gilt von einer Spiritusflamme, die so wenig leuchtet, daß sie an sich kaum sichtbar ist, obwohl sie reichlich Wärme entwickelt. Die Flamme des Knallgasgebläses entwickelt einen der größten Hitzegrade, ist aber ziemlich dunkel; wenn man indessen, worauf zuerst Drummond 1825 aufmerksam gemacht hat, ein Stück Kalk in sie hineinbringt, so entsendet dieses durch sein Glühen ein blendend weißes Licht, das bekannte Drummondsche Kalklicht.

In allen diesen Fällen haben wir es also mit einer Verbrennung eines Gases *und* mit dem Glühen eines festen Körpers zu thun, wobei die Verbrennung in der Hauptsache Wärme und nur wenig Licht, das Glühen dagegen mehr Licht und immerhin auch noch reichlich Wärme liefert. Somit mußte man auf den Gedanken kommen, das Glühen in den Vordergrund zu stellen oder wo möglich ganz von der Verbrennung frei zu machen. Das erstere hat Auer in seinem Gasglühlicht durch Anbringung eines Glühstrumpfes zur Ausführung gebracht, als Beispiel für das zweite läßt sich die elektrische Glühlampe hinstellen.

Es kann sich bei allen diesen Versuchen natürlich nur darum handeln, die Entstehung *dunkler* Wärmestrahlen nach Möglichkeit zu verhüten, da die *leuchtenden* Wärmestrahlen untrennbar mit den Lichtstrahlen verbunden sind, und wenn man in neuerer Zeit vielfach das „kalte Licht" als

das zu erstrebende Ziel hingestellt hat, so meint man damit natürlich nur ein nicht unnötig warmes Licht, das heißt ein von dunkeln Wärmestrahlen freies Licht. Während nun z. B. heißes Wasser nur dunkle Wärmestrahlen entsendet, gehen von den meisten leuchtenden Körpern helle und dunkle Wärmestrahlen aus, und wenn man durch ein Steinsalzprisma ein Spektrum von ihnen entwirft, so kann man an diesem sogar drei Teile unterscheiden: 1) von A bis B ist nur Wärmewirkung vorhanden; 2) von B bis C Lichtwirkung, beginnend mit Rot und in der Intensität anfangs steigend, dann wieder abnehmend bis zu Violett, daneben abnehmende Wärmewirkung und zunehmende chemische Wirkung; 3) von C bis D nur noch chemische Wirkung. Für die Beleuchtung bedarf man nur der Strahlen von B bis C, die Erzeugung der von A bis B und der von C bis D ist für diesen Zweck nutzlos, zum Teil sogar schädlich oder doch wenigstens störend und unangenehm, nämlich soweit AB in Betracht kommt; weiß doch jeder, wie unangenehm es unter Umständen auf uns wirkt, daß die zur Beleuchtung dienenden Flammen und Lampen zugleich Ofendienste verrichten, nämlich uns mit unbeabsichtigter Wärme überschütten. Jedenfalls haben wir es aber mit einer Energieverschwendung zu thun, wenn wir, um die zwischen B und C liegenden Strahlen zu erhalten, das ganze Spektrum AD erzeugen müssen. Untersuchen wir diese Frage quantitativ, so ergibt sich, daß von den Strahlen, die glühende Metalle oder glühende Kohle, sei es als Kohlenfaden im elektrischen Glühlicht, sei es fein verteilt im Gas-, Petroleum- oder Kerzenlicht, aussenden, der gesamten Energie nach nur etwa 3 Prozent auf das Lichtspektrum BC entfallen! 97 Prozent werden also nutzlos erzeugt, und dem entsprechend könnte an Material oder an Stromspannung gespart werden.

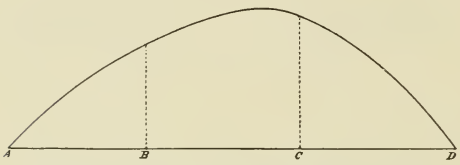


Spektrum mit Intensitätskurven.

Da war es nun eine wichtige Entdeckung, daß sich die Oxyde von Erdalkalimetallen, die sogenannten „seltenen Erden", und insbesondere Magnesia in dieser Hinsicht ganz anders verhalten als Metalle, Kohle u. a.; im glühenden Zustand entsenden nämlich die seltenen Erden Strahlen, die zu einem weitaus größeren Prozentsatz auf das Lichtspektrum BC entfallen. Rein schematisch könnte man die Strahlenemission einer glühenden Kohle mit der auswählenden Emission glühender Magnesia durch die auf Seite 238 und 239 gegebenen graphischen Darstellungen erläutern: die Ausstrahlung glühender Kohle erstreckt sich über das ganze Spektrum AD, während sich die Emission glühender Magnesia im wesentlichen auf das Lichtspektrum BC beschränkt und nur wenig über dessen Grenzen hinüber greift. Diese Eigenschaft der auswählenden Emission hat bereits in glücklicher Weise Auer bei seinem Gasglühlicht benutzt; da der Glühkörper viel Licht und wenig (dunkle) Wärme ausstrahlt, so leuchtet er hell, gelangt aber selbst zu einer weit höheren Temperatur, welch letztere wiederum der weißen Farbe und der Intensität des ausgestrahlten Lichtes zu gute kommt. (In der That

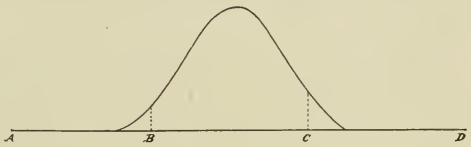
ist die Temperatur im Inneren eines solchen Glühkörpers eine der höchsten künstlich erreichbaren.) Man spart auf diese Weise zur Erzielung einer bestimmten Lichtintensität bei Gaslicht an Leuchtgas, bei elektrischem Licht an Strom, die bisher unvermeidliche Wärmeausstrahlung, die viel Gas oder Strom erforderte, fällt zum großen Teile weg, die Wärme bleibt in dem Körper und steigert die Lichtwirkung, sie belästigt andrerseits nicht mehr, wie man es sonst so unangenehm empfindet.

Nach diesen Betrachtungen muß es als die rationellste Beleuchtungsart angesehen werden, daß man, von einer Verbrennung absehend, eine seltene Erde zum Glühen bringt, und dieser Gedanke leitete den Physiker Professor Dr. Walter Nernst zu Göttingen bei der Herstellung seiner Lampe. Das Glühen der Magnesia sollte natürlich wie bei der elektrischen Glüh- oder Bogenlampe auf galvanischem Weg erreicht werden, aber hier zeigte sich eine Schwierigkeit, die dem gelehrten Erfinder sehr viel zu schaffen gemacht hat, bis es ihm endlich gelungen ist, sie zu überwinden: die Magnesia bietet nämlich bei gewöhnlicher Temperatur dem galvanischen Strom einen so gewaltigen Widerstand, daß man sie geradezu als elektrischen Isolator bezeichnen kann. Wie soll durch einen Körper von so geringer Leitfähigkeit ein Strom geleitet werden? Dazu würde ja eine Spannungshöhe nötig sein, deren Beschaffung alle dargelegten Vorteile überwöge und den Vorzug dieser Beleuchtungsart ernstlich in Frage stellte. Hier kommt nun eine zweite Eigenschaft der Magnesia in Betracht, eine galvanische, die im Vereine mit jener optischen Eigenschaft der auswählenden Emission die Erfindung ermöglicht hat. Diese galvanische Eigenschaft der Magnesia, deren Entdeckung das Verdienst von Professor Nernst ist, besteht darin, daß ihr galvanischer Widerstand mit steigender Temperatur bedeutend abnimmt, eine Eigenschaft, die man von andern elektrolytischen Leitern bereits kannte. Aber wie kann man, wird man fragen, einen elektrolytischen Leiter, der also vom Strome zersetzt wird, für eine dauernde Leitung verwenden? Freilich findet eine Zersetzung der Magnesia in ihre beiden Bestandteile, Magnesium und Sauerstoff, statt, das heißt es wird Sauerstoff ausgeschieden, aber indem sich der Glühkörper nicht in einer luftleeren Glasbirne, sondern in freier Luft befindet, wird aus dieser fortwährend Sauerstoff wieder aufgenommen und so die elektrolytische Zerlegung wieder rückgängig gemacht. Eines Vakuums wie in der Glasbirne der gewöhnlichen Glühlampe bedarf es andrerseits deshalb nicht, weil die Magnesia nicht wie ein Kohlenfaden verbrennen kann. Aber der Glühkörper muß erst auf eine Temperatur von etwa 700° C. gebracht werden, dann leitet er Gleich- oder Wechselströme bei einem Energieverbrauch von $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Watt für die Kerze und dient als Lichtquelle. Man muß aber demnach das Magnesiastäbchen erst erwärmen, und hierin bestand eine nicht geringe Schwierig-



Graphische Darstellung der Emission glühender Kohle (schematisch).

keit. Bei den einfacher konstruierten Nernstlampen, die zuerst hergestellt wurden, suchte man dies durch ein Streichholz oder einen Spiritusbrenner zu erreichen, und es waren also zwei Thätigkeiten nötig, um die Lampe zum Leuchten zu bringen: das Anwärmen des Glühkörpers und danach das Schließen des durch ihn zu sendenden Stromes. Es ist aber gelungen, dieses Verfahren wesentlich zu vereinfachen durch Einführung eines galvanischen „Ofens" (nach Dr. Ochs). Ein dünner Platindraht wird auf einer Porzellanunterlage in Gestalt eines Halbcylinders aufgesponnen; dieser Ofen liegt auf oder unter dem Glühkörper und ist in dieser Lage als Zweigleitung in den Stromkreis eingeschlossen. Wird nun der Strom geschlossen, so geht er zunächst nur durch den Platindraht, und somit gerät der von ihm gebildete Ofen ins Glühen; dadurch wird der Glühkörper erwärmt und also für den galvanischen Strom zugänglich, der ihn gar bald zu hellster Glut bringt und darin erhält. Sobald dies erreicht ist, tritt eine automatische Vorrichtung durch einen Elektromagneten in Kraft, die den durch den Ofen gehenden Strom unterbricht, indem sie diesen je nach seiner Lage in die Höhe oder nach unten zieht und so den Glühkörper freilegt. Es ist begreiflich, daß die praktische Ausführung dieser sinnreichen Einrichtung viel mühsames Ueberlegen und Probieren erfordert und die Hauptschwierigkeit im Uebertragen der wertvollen Erfindung in die Praxis gebildet hat, bis sie endlich glücklich ermöglicht wurde. Man hat also, um die Lampe anzuzünden wie beim gewöhnlichen elektrischen Lichte, nichts weiter zu thun, als den Strom zu schließen, dann aber allerdings 10 bis 20 Sekunden zu warten, bis die Lampe ganz von selbst zum Leuchten kommt. Das Licht ist weiß und dem Tageslichte sehr ähnlich, es brennt ganz gleichmäßig und geräuschlos. Hat es auch nicht die warmen gelben Farbentöne des Glühlichts, so ist es dafür aber ebenso frei von dem Violett der Bogenlampe wie von dem Grün des Auerschen Lichtes; je nach der Stromstärke und dem entsprechend gewählten Glühkörper erhält man eine Leuchtkraft von einer kleinen Glühlampe bis zu einer großen Bogenlampe. Als Umhüllung dient wie bei der Bogenlampe eine mattgeschliffene Glasglocke; fügt man bei kleineren Lampen einen Lampencylinder hinzu, so kann man das Licht durch einen sehr kräftigen Atemzug ausblasen wie ein Kerzenlicht; denn die dadurch herbeigeführte Abkühlung des Glühkörpers steigert sofort seinen Widerstand derartig, daß der Strom unterbrochen wird. Ein gewöhnlicher Luftzug ist dagegen nicht im stande, dies herbeizuführen.



Graphische Darstellung der Emission glühender Magnesia (schematisch).

Der Glühkörper ist ein Stäbchen von 1 bis 3 cm Länge und 1 bis 2 mm Dicke; er besteht in der Hauptsache aus Magnesia, die vorher im elektrischen Ofen geschmolzen wird und dabei mancherlei Zusätze andrer seltener Erden erhält, teils um seine Leuchtkraft zu erhöhen, teils um ihn

haltbarer zu machen. Was das letztere anlangt, so ist dadurch seine Brenndauer von wenigen Stunden auf einige hundert gebracht worden. Uebrigens spielt dies bei der Einfachheit und Billigkeit des Ersatzes keine große Rolle. Im ganzen dürfte der Betrieb einer Nernstlampe zur Zeit noch doppelt so teuer als Auerlicht, aber viel billiger als elektrisches Glühlicht sein.

Es bedarf nach diesen Schilderungen keines Hinweises mehr auf die Wichtigkeit der Nernstschen Erfindung, die für sich selbst spricht. Wenn sich die Beleuchtungstechnik ihrer in richtiger Weise bemächtigt, so steht uns eine geradezu großartige Reform auf dem für alle Menschen so hochwichtigen Gebiete der künstlichen Beleuchtung in Aussicht.

Die neue Heilmannsche elektrische Lokomotive.

Der von dem bedeutenden elsässischen Ingenieur und Elektrotechniker Heilmann vor etwa fünf Jahren erfundenen und seitdem beständig verbesserten Lokomotive ist in den früheren Bänden unsres Neuen Universums mehrfach ausführliche Erwähnung gethan, so daß wir uns nunmehr bei der Beschreibung des neuesten Typus dieser Lokomotive kürzer fassen können.

Wie unsern Lesern bekannt, ist die elektrische Lokomotive von Heilmann eigentlich eine Maschine gemischten Systems. Unter Aufgabe einiger Vorteile des reinen elektrischen Betriebes sucht sie die übrigen Vorzüge der Elektricität um so mehr zur Geltung zu bringen. Die von den Motoren verbrauchte Elektricität wird ihr nicht durch Leitungen zugeführt, sondern auf jeder einzelnen Lokomotive selbst durch eine Verbindung von Dampf- und Dynamomaschinen erzeugt. Was dagegen erreicht wird, ist bessere Ausnutzung des Brennmaterials durch vollkommene Dampfmaschinen, unbeschränkte Bewegungsfreiheit jeder einzelnen Lokomotive und bestmögliche Ausnutzung der größeren Zugkraft der elektrischen Motoren.

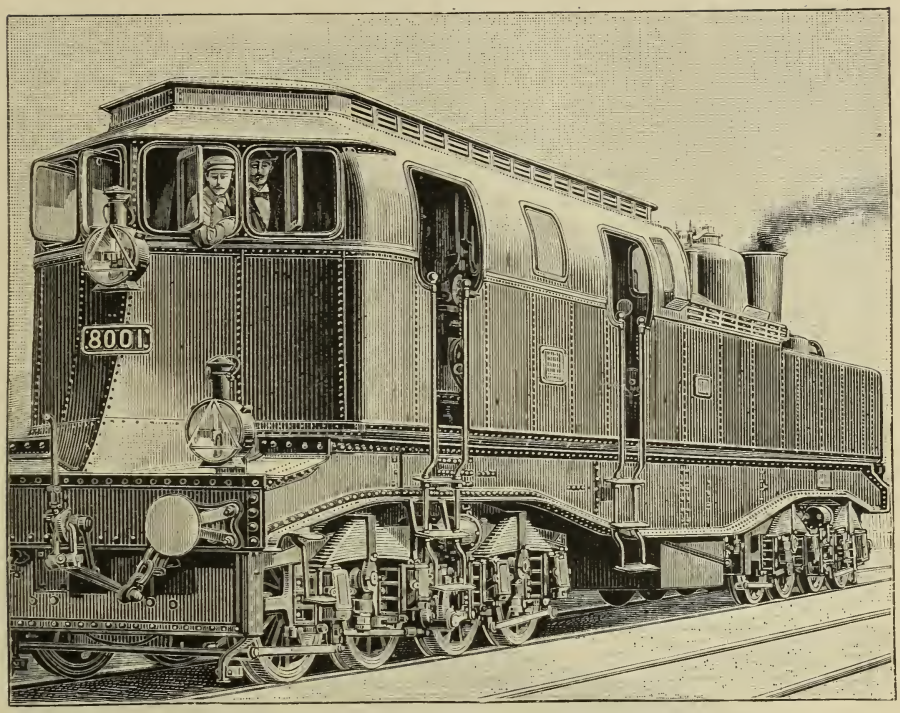
Das neueste Modell der Heilmann-Lokomotive, von welchem bereits einige Exemplare fertiggestellt und ausprobiert sind, ist in seinem Gesamteindruck durch unsre erste Abbildung dargestellt. Wir sehen ein außerordentlich langes, von einem Eisendach überspanntes Rahmengestell auf zwei vierachsigen drehbaren Radgestellen. Der vordere Teil der Lokomotive enthält die Maschine und den Führerstand, der hintere Teil den Feuerröhrenkessel. Die Einzelheiten der Dampfdynamomaschine läßt unsre zweite Abbildung der vorderen Hälfte der Lokomotive mit geöffnetem Schutzmantel erkennen. Eine zwölfcylindrige stehende Dampfmaschine, System Brown, von 1350 Pferdekräften treibt mit einer Tourenzahl von 400 und unter einem Dampfdruck von 14 Atmosphären zwei schnelllaufende Dynamomaschinen, von denen eine jede einen Strom von 500 Volt Spannung und 900 Ampère Stromstärke erzeugt. Zur Erregung der magnetischen Felder in den großen Dynamos dient eine besondere kleinere Dampf-

Alle Mann auf! Klar zum Manöver.

Siehe Seite 217.

Impfung auf offener Strasse.

Siehe Seite 274.



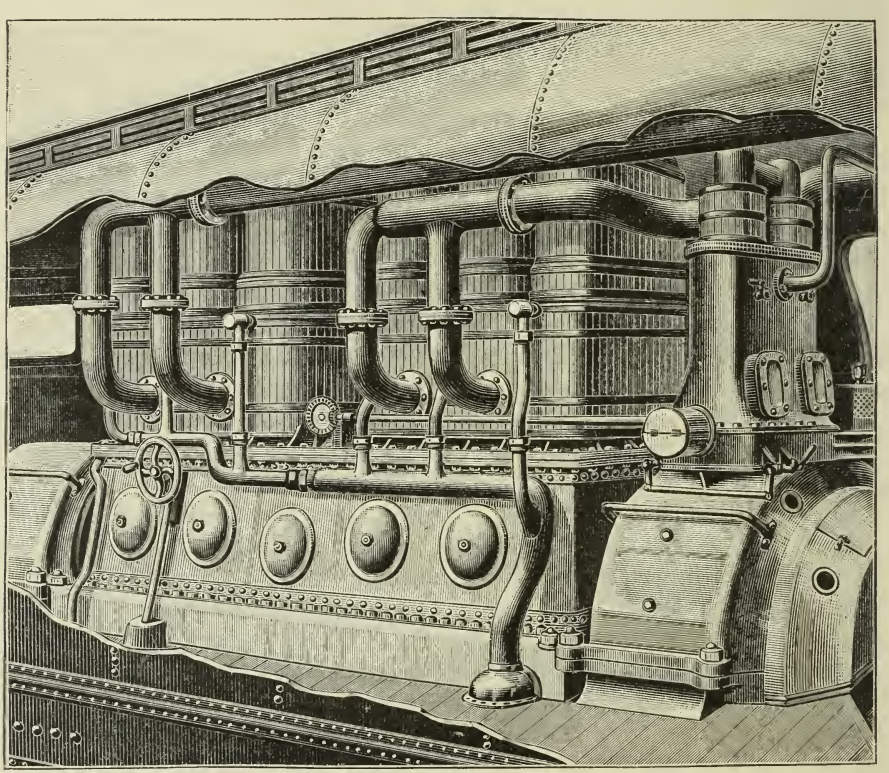
Gesamtansicht der neuesten Heilmannschen Lokomotive.

dynamomaschine von 15 Pferdekräften, die wir in unsrer Abbildung rechts auf den Polkranz der größeren Dynamomaschine aufgesetzt sehen.

Der interessanteste Teil der Lokomotive ist jedoch nicht dieses fahrbare Elektricitätswerk, welches auf jeder Maschine mitgeführt und unterhalten werden muß, sondern das von diesem betriebene Motorensystem. Jedes von den acht Räderpaaren besitzt auf seiner Achse einen Elektromotor von etwa 125 Pferdestärken, so daß von dem Gewicht der Lokomotive, die etwa doppelt so schwer ist wie eine gewöhnliche Dampflokomotive, jede Tonne als Adhäsionsgewicht für die Zugkraft ausgenutzt werden kann. Die Motoren hängen nicht, wie bei den meisten elektrischen Lokomotiven, direkt an den von ihnen getriebenen Wagenachsen, sondern sie sind auf beiden Seiten derselben federnd am Lokomotivgestell aufgehängt, wobei aber gleichzeitig ihre Drehungsachse mit der betreffenden Laufachse konzentrisch bleibt. Um zu verhüten, daß die unvermeidlichen Erschütterungen der Lokomotivachsen während der Fahrt sich auf den Motor übertragen, umgibt die Achse des letzteren die Lokomotivachse in der Form einer Röhre mit einem gewissen Zwischenraum, und die Verbindung zwischen dem Motor und den Laufrädern ist bei den neuesten Typen der Heilmann-Lokomotive durch ein eigentümlich federndes Zwischenglied erreicht, welches wir auf der linken Seite unsrer dritten Abbildung eines solchen Motors und noch deutlicher in der kleinen dazu gehörigen Nebenfigur bemerken. Die Achse des elek-

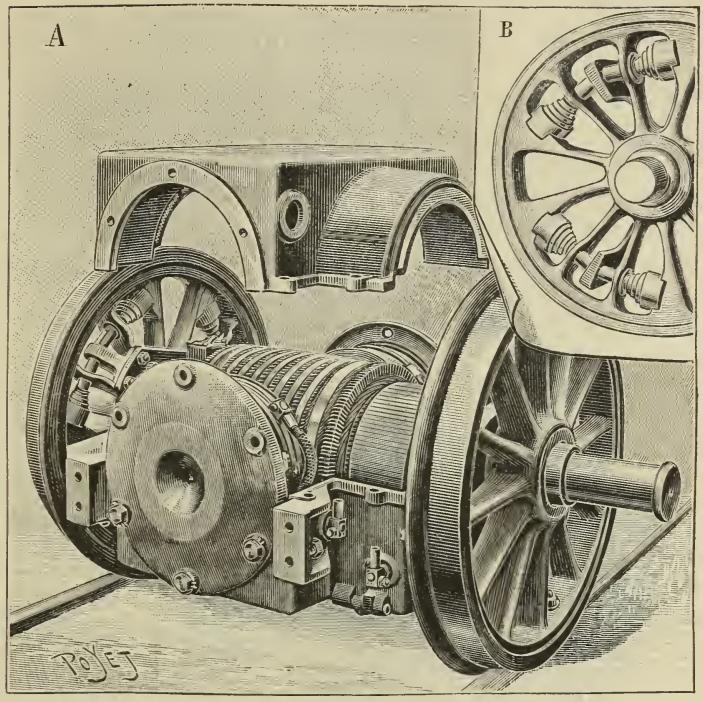
trischen Motors besitzt nämlich an ihrem einen Ende drei Arme oder Zapfen, welche federnd in die zu diesem Zwecke verstärkten Speichen der Triebräder eingreifen und sie auch bei plötzlicher Umsteuerung ohne Stoß zum Mitlaufen zwingen.

Um nun über die Leistungen des neuen Modells der Heilmann-Lokomotive einige Worte zu sagen, teilen wir die Ergebnisse der Versuche mit, welche neuerdings angestellt worden sind. Freilich sind diese Versuche noch keineswegs abgeschlossen, und ein sicheres Urteil über den Wert der elektrischen Lokomotive zu gewinnen, ist auch jetzt noch unmöglich. Bei einem Zuggewicht von 100 Tonnen konnte die Heilmann-Lokomotive in der geraden Ebene 100, auf einer Steigung von 5 pro Mille 85 und beim Hinabfahren derselben Strecke 125 km in der Stunde mit Bequemlichkeit erzielen. Diese Resultate sind allerdings noch nicht derart, daß sie das ungleich größere Gewicht und die bedeutend höheren Kosten dieser Lokomotive gegenüber den andern Dampflokomotiven aufwiegen. Die Kosten einer Heilmann-Lokomotive mit Tender betragen ungefähr 240 000 Mark oder das Dreifache einer Dampflokomotive, ihr Gewicht ist ebenfalls doppelt so groß, als man es früher gewohnt war, und es läßt sich nicht annehmen, daß der rationellere Betrieb ausreichen wird, um diesen vermehrten Auf-



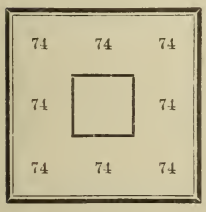
Die Dampfdynamoanlage der Heilmannschen Lokomotive.

wand und die erhöhten Kosten für die Eigenbewegung so schwerer Lokomotivmassen auszugleichen. Eine Eigenschaft anderseits, welche man der Heilmann-Lokomotive nicht streitig machen kann, ist ihre erhöhte Zugkraft, die besonders bei der Bewegung schwerer



Heilmann-Lokomotive. Laufachse mit Elektromotor.

Züge auf Steigungen zur Geltung kommen dürfte. Vielleicht liegt die Bedeutung der Erfindung überhaupt auf diesem Felde und wird die Heilmann-Lokomotive gerade berufen sein, auf demjenigen Gebiete des Eisenbahnwesens einen Fortschritt herbeizuführen, auf dem auch die Dampflokomotive ihre neuesten und schwersten Typen hervorgebracht hat, im Betriebe der großen, für den internationalen Verkehr bestimmten Gebirgs- und insbesondere der Alpenbahnen. Denn gerade die Ansprüche, welche hier gestellt werden, die möglichst schnelle Bewegung der Züge auf außergewöhnlichen Steigungen, wie sie die Gotthard- und Mont Cenisbahn, die mexikanischen Eisenbahnen und die großen Durchgangslinien der Felsengebirge besitzen, scheint die Heilmannsche Lokomotive am besten befriedigen zu können.



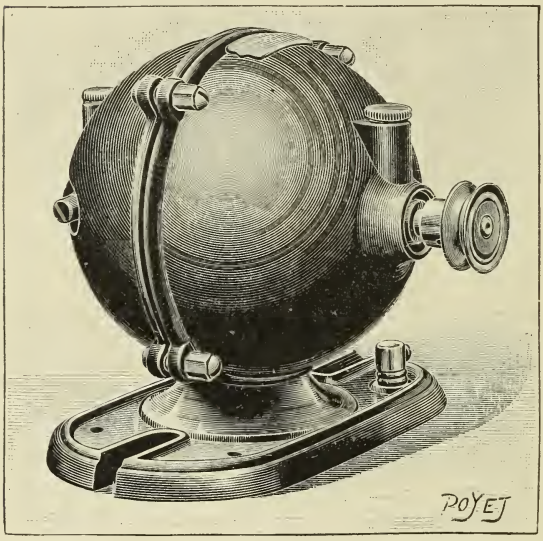
Festungsrätsel.

Die Besatzung einer viereckigen Festung besteht aus 592 Soldaten, welche auf acht Stellen verteilt sind, wie nebenstehende Figur zeigt, so daß also auf jeder Seite 222 Mann stehen. Es werden nun 160 Mann zur Verstärkung gesandt. Wie stellt nun der Befehlshaber die Soldaten auf, um trotzdem auf jeder Seite nur 222 Soldaten stehen zu haben?

Elektromotoren.

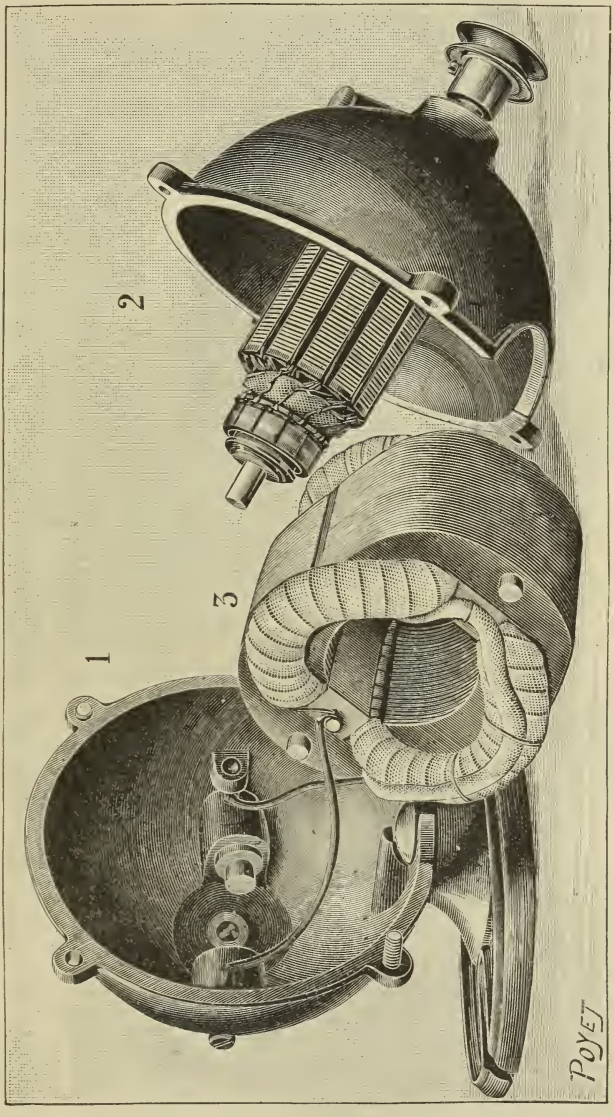
Neuerdings hat man kleine Elektromotoren von geringerer Stärke gebaut, die sich leicht auseinandernehmen lassen, so daß man ihre Einzelheiten studieren und dadurch als Laie einen Einblick in das Wesen einer solchen Maschine gewinnen kann. Da die Apparate überdies kleinere Arbeiten zu leisten im stande sind, so gewähren sie demnach außer dem theoretischen auch einen praktischen Nutzen, sind also für den Besitzer von dauerndem Werte.

Unsre erste Abbildung zeigt uns einen Motor von Kugelform, der durch Gleichströme oder Wechselströme betrieben werden kann. Das auf einem soliden Ständer stehende gußeiserne Gehäuse läßt sich in zwei Halbkugeln zerlegen, und wir erblicken dann, wie in der folgenden Abbildung, den Inhalt der Kugel. Die eine Halbkugel, die mit dem Ständer aus einem Stück besteht, hat in der Mitte eine kreisförmige Oeffnung als Lager für die Achse des Ankers; seitlich sehen wir die Halter für die Kollektorbürsten. Als Feldmagnete dienen Eisenblechbänder, die 1 mm dick sind und übereinander geschichtet einen Cylinder bilden; dieser Cylinder trägt zwei kurze Zapfen, die in entsprechende Oeffnungen im Gehäuse passen und ihn in seiner Stellung festhalten. In den Hohlraum des von den Feldmagneten gebildeten Cylinders kommt nun der Anker, der die Form einer Trommel hat. Das eine Ende seiner Achse paßt in die oben erwähnte Oeffnung der einen Gehäusehälfte, das andre durchdringt die andre Hälfte. Dadurch, daß die Feldmagnete aus dünnen Blechen bestehen, wird eine erhebliche Herabsetzung der Foucaultschen Ströme erzielt, so daß der Motor auch durch Wechselströme betrieben werden kann. Die Wickelung ist reihenweise angeordnet. Ist dann die Kugel geschlossen und an vier Stellen verschraubt, so ölt man die Achsenlager an beiden Enden von außen durch die daselbst vorhandenen Oelkanäle, und der Motor ist zum Gebrauche fertig. Man speist ihn durch einen Wechselstrom von 110 Volt und 42 Wechseln in der Sekunde oder auch durch Gleichstrom, und erzielt $^1/_{10}$ Pferdestärke als Leistung, kann also z. B. eine Nähmaschine damit betreiben.

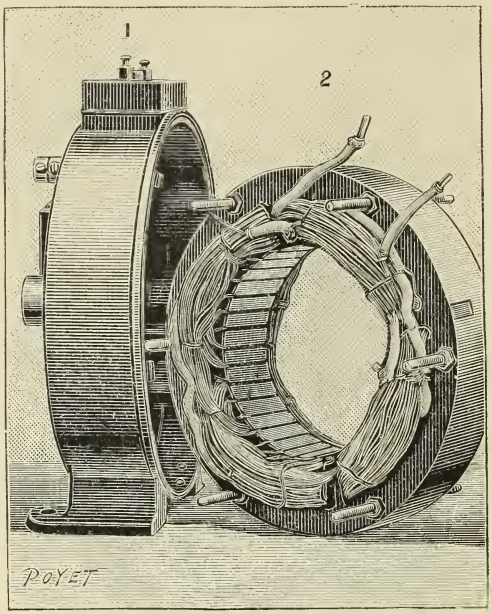


Kugelmotor von außen.

Unsre beiden Abbildungen auf Seite 246 zeigen uns einen Induktionsmotor für Wechselströme. Das Gehäuse des Motors besteht aus zwei Hälften (1 und 3), die aufeinander geschraubt werden. In die eine Hälfte (1) des Gehäuses wird zunächst ein Ring (2) eingesetzt, der aus weichem Bandeisen gewickelt ist. Wir bemerken im Innern ein System parallel laufender Kanäle zur Aufnahme von Drahtwindungen. Dieser Ring ist mit zwei Drahtwickelungen versehen, die rechtwinkelig zu einander verlaufen. Die eine Wickelung besteht aus dickem Draht und ist in die genannten Kanäle eingelegt, die zweite dagegen hat viel dünneren Draht und verläuft, wie gesagt, senkrecht zur ersten. In dem feststehenden Ringe, den die weitere Abbildung (Seite 247) veranschaulicht und der als Feldmagnet gilt, befindet sich endlich der drehbare Anker, den wir in Fig. 3 der vorhergehenden Abbildung sehen und dessen Achse in den beiden Hälften des Gehäuses ihre Lager hat und am einen Ende eine Rolle für den Transmissionsriemen trägt (3 und 4). Durch die beiden Wechselströme wird in dem Anker ein

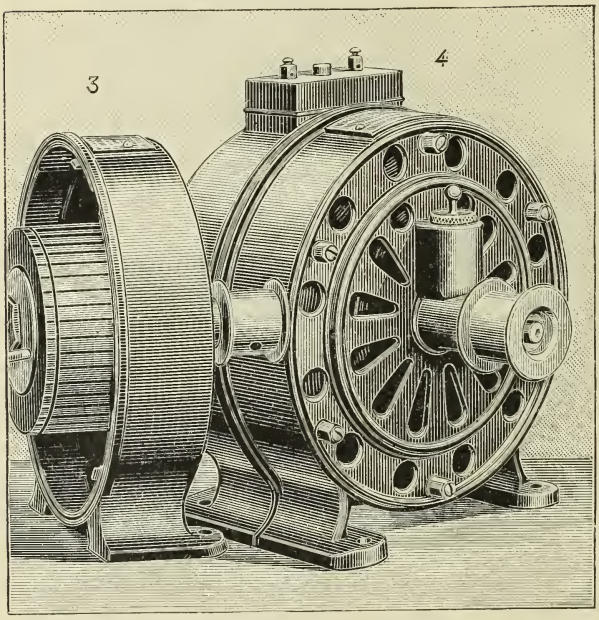


Kugelmotor, zerlegt. 1 Die eine Hälfte des Gehäuses, auf dem Ständer. 2 Die andre Hälfte und der Anker mit seiner Wickelung. 3 Die Feldmagnete mit ihren Wirkungen.



Induktionsmotor.
1 Seitenansicht der hinteren Gehäusehälfte.
2 Feldmagnet mit den Wickelungen.

magnetisches Feld von konstanter Stärke, aber wechselnder Richtung hervorgerufen, und er dreht sich mit konstanter Winkelgeschwindigkeit, nämlich einmal bei jedem Wechsel. Schraubt man die beiden Gehäusehälften vermittelst der durch den Ring gehenden Schrauben aufeinander und ölt die Achsenlager, so kann man nun den Wechselstrom durch die oben befindlichen Polschrauben in die dicke Drahtleitung einführen. Zwischen diesen Schrauben befindet sich ein Knopf; drückt man diesen nieder, so schließt man auch den zweiten Strom, das heißt den der dünnen Drahtleitung, und der Anker setzt sich alsbald in Bewegung. Dieser Anker besteht aus einem System runder Lamellen aus weichem Eisen, die auf der Achse aufgereiht sind.

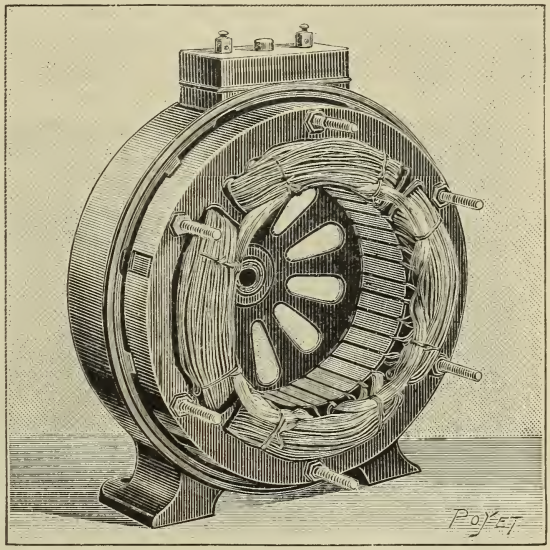


Induktionsmotor.
3 Vordere Gehäusehälfte mit dem Anker. 4 Der fertige Motor, von vorn gesehen.

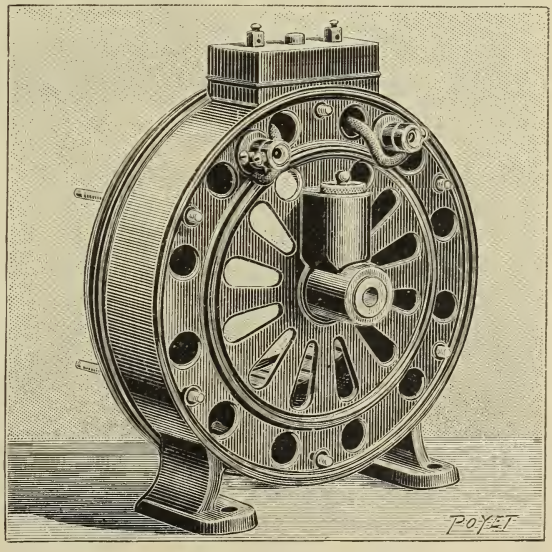
Der Motor bedarf eines Wechselstromes von 110 Volt und 42 Wechseln in der Sekunde; er ist ebenfalls von geringerer Leistungsfähigkeit, aber doch im stande, etwas mehr als der vorher beschriebene zu leisten, nämlich $^1/_8$ Pferdestärke. Beide Motoren dürften sich in der Industrie, soweit sie geringere motorische Leistungen zu verwenden hat, bald einbürgern.

Elektrische Schafschur.

Eine Haarschneidemaschine ist ein gar verbreitetes Instrument, die gegenwärtig jeder bedeutendere Haarkünstler zur Anwendung bringt, wenn er seinen Kunden das Haar sehr kurz schneiden soll, und man arbeitet damit viel schneller und gleichmäßiger als mit der gewöhnlichen Schere. Nur wenn der Haarschnitt nicht gar so kurz ausfallen soll, ist das Maschinchen nicht anwendbar. Es ist begreiflich, daß der gleiche Gedanke auf andern Gebieten zur Geltung gebracht werden kann, so z. B. bei der Schafschur. Die alte Wollschere arbeitet langsam und nur in sehr geübter Hand gleichmäßig; daß nur wenig Wolle abgeschoren werden soll, kommt nicht vor, das Vließ soll im Gegenteil möglichst viel Wolle enthalten. Dazu kommt die Schwierigkeit, daß die ineinander verfilzte Wolle sich nicht so leicht behandeln läßt wie ausgekämmtes Haar; das abgeschnittene Haar fällt sogleich ab und macht der Schere Platz, das Vließ fällt nicht eher ab, als bis es ganz oder zum großen Teil abgetrennt ist. Der Zugang ist dadurch schwerer, und so kommt es gelegentlich zu einem zu tiefen Schnitte, der Haut und Fleisch verletzt; natürlich macht dann



Feldmagnet mit den Wickelungen, eingesetzt in die hintere Gehäusehälfte.



Kehrseite der hinteren Gehäusehälfte.

das Tier, das so wie so schon nicht still hält wie der vernünftige Mensch, Bewegungen, die nun die Arbeit noch mehr erschweren.

Aber noch einen Schritt weiter ist man gegangen, um die Arbeit zu erleichtern und zu beschleunigen. Es ist klar, daß, wenn eine Arbeit gleichzeitig zwei Thätigkeiten erfordert, die Aufmerksamkeit des Arbeitenden geteilt ist, selbst wenn die eine von beiden ganz mechanisch ausgeführt wird. Wenn der Zahnarzt einen angefressenen Zahn, den er füllen will, ausbohrt, so muß der Bohrer erstens an die betreffenden Stellen nacheinander geführt und zweitens gedreht werden. Beides zugleich vermag seine Hand nicht gut zu leisten, darum besorgt er das Drehen des Bohrers an der Bohr-

Hauptners patentierte Motorenschafschur.

maschine durch Treten mit dem Fuß und führt den sich drehenden Bohrer mit der Hand. Der Haarschneider freilich führt zwei Thätigkeiten gleichzeitig mit der Hand aus, er führt die Schere und schneidet. Bei der Schafschur aber würde es von großem Vorteil sein, wenn die mechanische Thätigkeit des Schneidens durch eine maschinelle Vorrichtung automatisch vollzogen würde und der Scherende seine ganze Aufmerksamkeit auf die Führung des Scherapparates richten könnte. Diese Aufgabe löst Hauptners patentierte Motorenschafschur, die unsre Abbildung vorstellt. Ein Elektromotor überträgt seine Thätigkeit auf die in der Hand des Scherenden befindliche Schermaschine, die das gefesselte Tier schnell, gleichmäßig und schmerzlos seines Vließes entkleidet; letzteres wandert dann „mit Dreck und Speck“ (das heißt ungereinigt und unentfettet) in die Wollkämmerei, wo es wahrscheinlich vor den in alter Weise gewonnenen Vließen in höherem Maße gewürdigt wird.

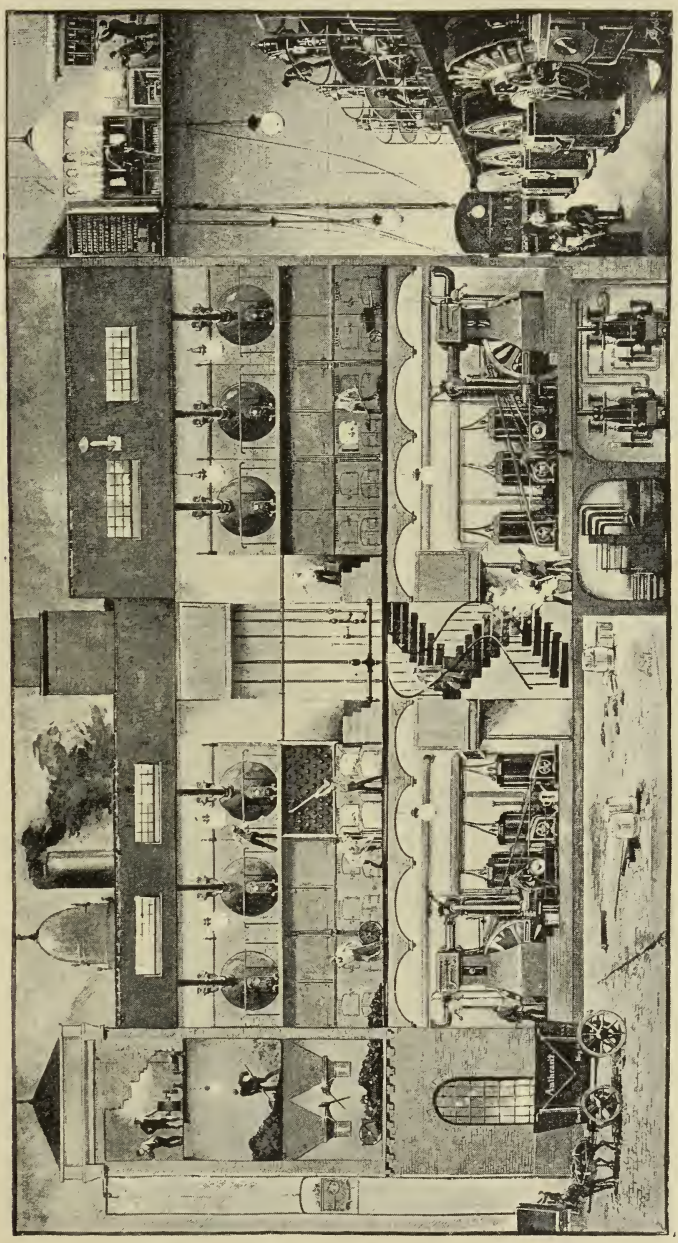
Erzeugung und Beförderung von Elektricität.

Das zu Ende gehende Jahrhundert, das man bis vor 25 Jahren oft als das Jahrhundert des Dampfes bezeichnete, hat in seinem letzten Viertel als hervorragendes Merkzeichen die überaus mächtige Entwickelung der Elektrotechnik aufzuweisen, so daß man es jetzt vielmehr das Jahrhundert der Elektricität nennen könnte. Fernsprecher, Glühlampen, Bogenlampen, elektrische Straßenbahnen, Elektromotoren in großem Stile, galvanokaustische und sonstige mediko-elektrische Apparate, insbesondere die Röntgenschen Durchleuchtungsröhren, — wo wir hinblicken, treten uns diese und andre Erzeugnisse der Elektrotechnik entgegen, fast alle eine Errungenschaft der letzten 25 Jahre, während vorher nur wenige galvanische Erfindungen, etwa der Telegraph, die Galvanoplastik und einige ärztliche Induktionsapparate, in dieser Hinsicht von sich reden machten. Hat man wirklich alle diese Maschinen und Apparate mit einemmal Schlag auf Schlag in der kurzen Spanne Zeit erfunden, hat die Elektrotechnik, die am Ende des vorigen Jahrhunderts in den Entdeckungen Galvanis und Voltas den Keim zu ihrem Ursprung enthielt, so lange geschlafen, um dann plötzlich zu fieberhafter Thätigkeit zu erwachen? Zum Teil ist diese Frage zu bejahen, zum Teil hat thatsächlich gar oft eine Erfindung die sofortige Anregung zu weiteren gegeben; aber manche andre Erfindungen waren auch theoretisch längst bekannt, im kleinen bereits erprobt, und es fehlte nur an einem, um sie auch im großen zur Ausführung

Herstellung eines unterirdischen Kabelnetzes.

zu bringen, nämlich an der Erzeugung hinreichender Mengen von Elektricität. Die elektrische Bogenlampe z. B. ist in der Hauptsache keine Erfindung der allerletzten Jahrzehnte, vielmehr hat schon im Jahr 1821 der Engländer Humphry Davy gezeigt, daß sich zwischen zwei Kohlenspitzen, die als Pole einer starken Batterie verwendet werden, bei ihrer Trennung ein hellleuchtender Flammenbogen zeigt, der durch flüchtige Bestandteile und mit übergerissene feste Kohlenpartikel gebildet wird. Natürlich war auch einleuchtend, daß damit eine sehr helle Lichtquelle erfunden sei, die nur zu viel Unkosten erfordere, um praktisch verwendet zu werden; denn als Quelle galvanischer Elektricität kannte man nur galvanische Elemente, und deren Unterhaltung ist auf die Dauer sehr kostspielig. So hat man zwar bei der Krönung des Königs Wilhelm I. von Preußen (1861) den Krönungssaal zu Königsberg mit Davyschen Bogenlampen beleuchtet, aber im übrigen blieb die Erfindung ein Experiment. Als aber dann Werner Siemens im Januar 1867 das dynamoelektrische Prinzip entdeckte und auf dessen Grund die erste dynamoelektrische Maschine baute, war die Möglichkeit gegeben, billige Ströme zu liefern, und nun wurden die alten Erfindungen zu praktischer Verwendung hervorgeholt, und neue verbesserten oder bereicherten gar bald ihr Gebiet. Geahnt hat man diese Erfolge schon vor 50 Jahren, aber es waren nur wenige, die diesen prophetischen Blick hatten, so z. B. Steinheil, der in der Elektricität eine künftige Hilfsquelle für die Gewerbetreibenden sah, Petzval, der die elektrische Straßenbeleuchtung voraussagte. Und heute sehen wir voraus, daß die Zeit kommen wird und teilweise schon begonnen hat, in der Fernsprecher und elektrisches Licht ebenso verbreitet sein werden wie jetzt Gas- und Wasserleitung, in der die Elektromotoren dieselbe Bedeutung haben werden wie heute die Dampfmaschinen. Nordamerika und Europa sind zu diesem Zwecke bereits mit der Errichtung zahlreicher elektrischer Zentralstationen vorgegangen, während zu Anfang nur kleinere Anlagen oder sogenannte Blockstationen errichtet wurden, die nur für einzelne Fabriken und Plätze oder für ein kleineres oder größeres Häuservierеck dienen sollten. Seit etwa 15 Jahren hat man dann Zentralstationen entstehen lassen, die ganze Städte oder doch Stadtviertel mit Elektricität versorgen, und immer mehr steigert man die Leistungsfähigkeit dieser Zentralen, indem man die kleineren Dampfmaschinen von höchstens 100 Pferdestärken durch riesige Maschinenkolosse ersetzt, wie sie bisher nur für die Fortbewegung der großen Seedampfer im Gebrauche waren. Von diesen Zentralen aus gehen dann die Kabel unterirdisch durch die Straßen der Stadt, und es ist leicht, Wohnhäuser, Fabriken u. s. w. an sie anzuschließen. Anfangs werden wohl nur in die Hauptstraßen die Kabel eingelegt, aber ihnen folgen bald andre Straßen, und überall sieht man dann die Arbeiter die langen Kabel ausbreiten, das Pflaster aufreißen und unter ihrem Zeltdach an der Herstellung des Anschlusses arbeiten. Unsre erste Abbildung zeigt diese Thätigkeit in anschaulicher Weise. Ist dann die Arbeit beendet, sind die Kabel unter den Pflastersteinen oder einer Asphaltdecke verschwunden, so flutet wieder der Verkehr über ihnen hin, und von ihrem Vorhandensein ist äußerlich

kaum noch etwas zu merken, aber durch sie hindurch strömt die Elektricität, die immer wieder von neuem aus der Zentrale an sie abgegeben wird, nachdem sie dort durch die mächtigen Dynamomaschinen erzeugt worden ist. Nehmen wir eine solche Station in Augenschein, so fällt uns schon von außen der betäubende Lärm der Maschinen und die aus den Schloten hervorquellende Wolke schwarzen Rauches auf. Im Innern sehen wir dann die verschiedenen Abteilungen der Station, etwa so, wie sie unsre zweite Abbildung aus einer Station der Berliner Elektricitätswerke zeigt. Links sehen wir die Anfuhr des Brennmaterials, das dann durch einen elektrischen Aufzug gehoben, zerkleinert und in den Kesselraum geschafft wird.



Maschinenanlage einer elektrischen Zentralstation.

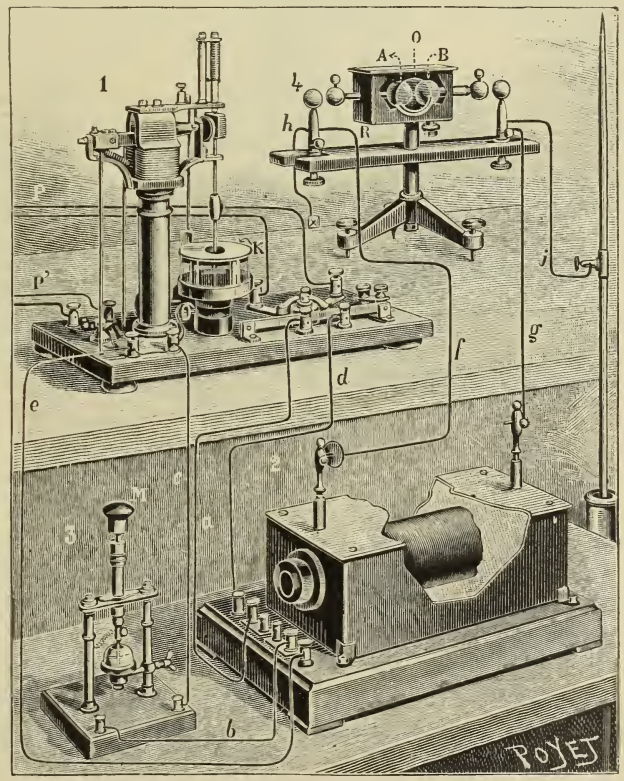
Hier stehen große Röhrenkessel, denen das nötige Wasser durch die im Kellergeschoß befindlichen Dampfpumpen zugeleitet wird. Die Kessel entwickeln nun daraus den Dampf, der durch Rohrleitungen in die Dampfmaschinen gelangt. Die älteren Dampfmaschinen von 250 Pferdestärken sind durch Transmissionsriemen mit den Dynamomaschinen verbunden, rechts aber sehen wir die neuen 1000pferdigen Dampfmaschinen, auf deren Wellen die großen Dynamomaschinen unmittelbar aufsitzen. An der linken Wandseite dieses Raumes sieht man Meß- und Schaltinstrumente für die Ströme, die vom Keller aus in die Straßenkabel gehen. Rechts ganz oben bemerken wir einen kleinen Raum, der als Versuchslaboratorium dient.

Eine solche Zentrale müßte sich nun wohl eigentlich in der Mitte der Stadt befinden, die von ihr versorgt werden soll; aber die hohen Grundstückspreise, die Belästigung der Umwohner durch Lärm und Ruß machen dies meist unmöglich, so daß die Stationen lieber außerhalb des Stadtweichbildes angelegt werden, wobei allerdings die Schwierigkeit der Energieübertragung auf weitere Entfernungen zu überwinden war. In glänzender Weise ist dies gelungen, was sich ganz besonders großartig auf der elektrotechnischen Ausstellung zu Frankfurt am Main (1891) zeigte: der Wasserfall zu Lauffen am Neckar wurde mit seinen 300 Pferdestärken zur Erzeugung von elektrischer Energie benutzt; diese beförderte man durch eine 4 mm dicke Kupferleitung nach dem 175 km entfernten Frankfurter Ausstellungsplatz und verwendete sie dort zu Beleuchtungs- und motorischen Zwecken. Auf dem langen Weg aber gingen stets nur 18 Prozent verloren. Damit sind die räumlichen Grenzen für die Energieübertragung außerordentlich erweitert, und das ist von großer Bedeutung. Wie gewaltig ist doch der Verbrauch von Kohlen für die Dampfmaschinen aller solcher Anlagen! Wird nicht in Jahrhunderten der Kohlenreichtum unsrer Erde erschöpft sein? Gewiß wäre es schon mit Rücksicht auf den Kostenpunkt wünschenswert, die Dampfkraft, zu deren Erzeugung ganze Eisenbahnzüge mit Kohlen täglich nötig sind, durch eine billigere Kraft zu ersetzen. Nun ist aber nichts billiger als die Wasserkraft, da sie als Geschenk der Natur eigentlich gar nichts kostet. Wo also eine solche zur Verfügung steht, ist sie unbedingt vorzuziehen, und selbst wenn sie sich in weiterer Entfernung befinden sollte, so lehrt der glänzend gelungene Versuch von Lauffen und Frankfurt, daß dies kein Hindernis ist; gehen dann auch 18 Prozent verloren, so sind die übrigen 82 Prozent doch immer noch ein Geschenk der Natur. Man hat sich denn auch dieses zu nutze gemacht, z. B. in Heilbronn und Trient; überhaupt ist es für kleinere Städte leicht, eine benachbarte Wasserkraft zu verwenden, da sie für die geringeren Bedürfnisse meist ausreicht. Aber auch andre Städte werden nachfolgen, liegt doch noch unendlich viel Wasserkraft auf unsrer Erde brach. Nach einer statistischen Aufstellung hat z. B. die Schweiz beim geringsten Wasserstand an Wasserdruckenergie von je mindestens 30 Pferdestärken (also die kleineren Gewässer nicht mitgerechnet) über 250000 Pferdestärken zu verfügen, von denen nur der allerkleinste Teil ausgenützt wird.

Schon jetzt hat die Elektrotechnik einen Umsturz auf vielen Gebieten hervorgebracht: das elektrische Licht mit seiner Helligkeit, Feuersicherheit und Sauberkeit, das die Luft nicht verschlechtert und kaum erhitzt, die elektrische Schweißung, die Galvanoplastik, die Gewinnung des Aluminiums, die Reinigung der Abwässer und noch vieles andre. Aber wir können noch weitere Bereicherungen erwarten, fast nichts mehr scheint unmöglich zu sein, und so sehen wir dem kommenden Jahrhundert erwartungsvoll entgegen.

Elektrische Telegraphie ohne Draht.

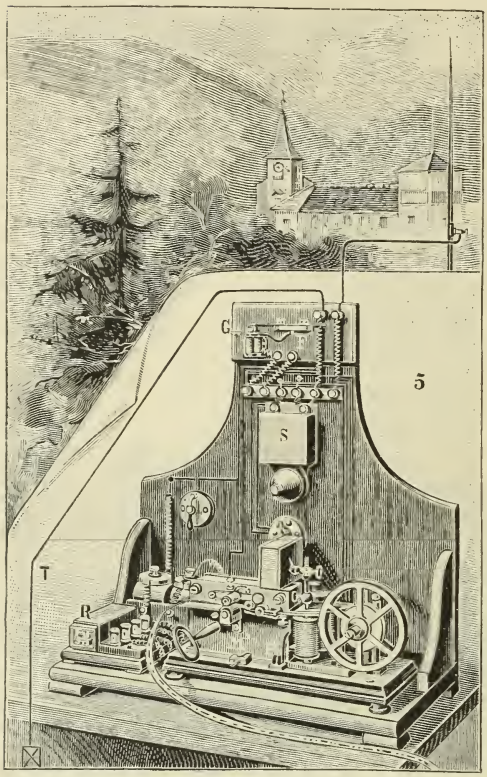
Im vorigen Jahrgang unsres Neuen Universums (Seite 281—284) gaben wir unsern Lesern Kenntnis von der Aufsehen erregenden Erfindung des Italieners Marconi, die diesem auf Grund der Forschungsergebnisse von Thomas Edison und Heinrich Hertz gelungen ist, nämlich auf größere Strecken hin ohne Draht zu telegraphieren. Seitdem ist der bedeutsame Versuch Marconis von allen größeren physikalischen Anstalten wiederholt und dabei in mancherlei Weise abgeändert worden. Da alle diese Veränderungen natürlich Verbesserungen anstreben, so ist man der praktischen Verwendbarkeit des Ergebnisses wissenschaftlicher Forschung einen Schritt näher gekommen, und wir nehmen deshalb Anlaß, hiermit auf den Gegenstand zurückzukommen.



Telegraphie ohne Draht (nach Ducretet). 1—4 Sender. 1 Unterbrecher. 2 Induktor. 3 Manipulator. 4 Entlader.

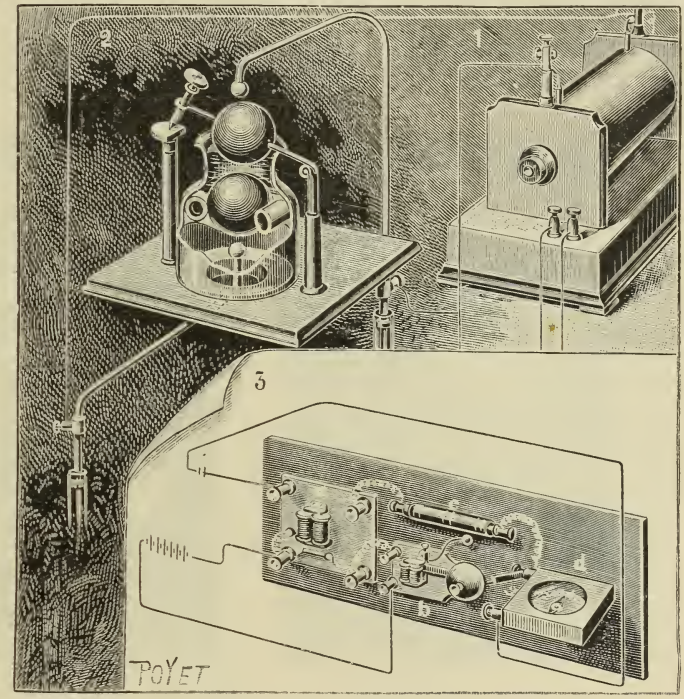
Auf der letzten Ausstellung, die von der Physikalischen Gesellschaft zu Paris und von der dortigen Akademie

der Wissenschaften veranstaltet war, führte der Physiker Ducretet einen von ihm auf Grund der Marconischen Erfindung verfertigten Apparat vor, der bei aller Aehnlichkeit doch auch einige Abweichungen von dem bisherigen Telegraphen aufwies. Natürlich sind auch bei ihm zwei Hauptteile zu unterscheiden, der Sender und der Empfänger; sie verteilen sich auf die beiden Stationen, die telegraphisch verbunden werden sollen. Der Sender besteht aus vier Einzelapparaten (1, 2, 3, 4 der vorstehenden Abbildung). Nr. 1 enthält auf einer Säule einen kleinen Motor, der durch den Strom einer besonderen Batterie betrieben wird; die Zuleitung des Stromes geschieht durch die Drähte P′. Dieser Motor hebt und senkt in gleichmäßigem Wechsel die in das Glasgefäß K herabreichende Metallstange. Das Glasgefäß enthält Quecksilber und darüber eine Schicht Alkohol; bei ihrem tiefsten Stande taucht die Metallstange in das Quecksilber ein, bei ihrem höchsten Stande hat sie zwar das Quecksilber verlassen, befindet sich aber mit ihrem unteren Ende noch im Alkohol. Eine zweite Batterie entsendet ihren Strom durch die Drähte P; er gelangt in den auf dem Fußbrette von Nr. 1 angebrachten Kommutator, geht durch den Draht a in die Primärspule (Nr. 2), dann durch den Draht b in den Manipulator M, von hier durch den Draht c in der Säule des Unterbrechers (Nr. 1) empor zu der auf und ab gehenden Metallstange, danach — im Falle ihres tiefsten Standes — in das Quecksilbergefäß K und endlich durch den Kommutator zur Batterie zurück. Dieser Primärstrom hat zwei Kontaktunterbrechungen: erstens eine mit regelmäßigem Wechsel bei K, zweitens eine in das Belieben des Experimentators gestellte bei M; an letzterer Stelle ist nämlich der Strom nur dann geschlossen, wenn und so lange als der oben befindliche Griff herabgedrückt wird. In bekannter Weise ist mit diesem Primärstrom durch eine Zweigleitung der im Fußgestelle von Nr. 2 untergebrachte Fizeausche Kondensator verbunden, nämlich durch die Drähte d und e.



Der Empfänger des Ducretetschen Apparates.

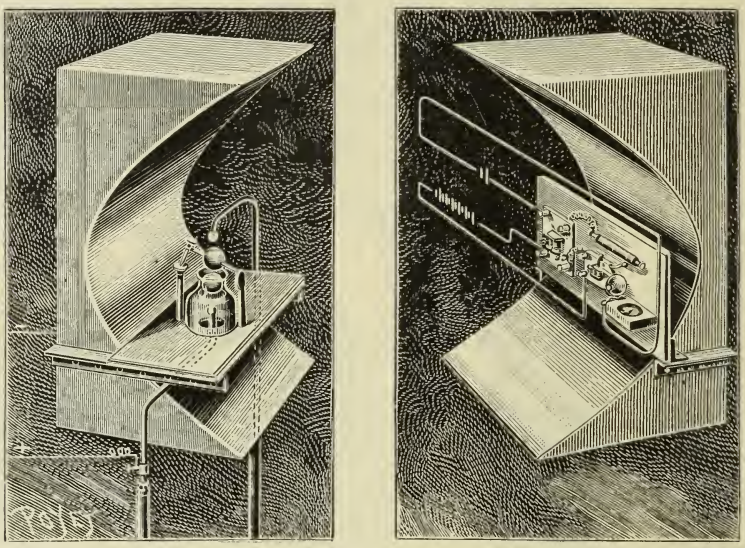
Sobald der Griff des Manipulators M herabgedrückt wird, läßt sich in der Primärleitung ein durch den Unterbrecher (Nr. 1) abwechselnd geschlossener und geöffneter Strom herstellen. Dadurch wird nun in der Sekundärspule von Nr. 2 ein sehr kräftiger sekundärer Wechselstrom induziert. Die Sekundärspule ist dadurch in sich geschlossen, daß von ihren Polschrauben die Drähte f und g zu dem Entlader (Nr. 4) führen. In einem Gehäuse R sind hier zwei Metallkugeln A und B in isolierendem Oel eingebettet; ihr Abstand läßt sich bis zu demjenigen Maximum regeln, bei welchem die kräftigsten Entladungsfunken überschlagen. Man sieht diese durch das Fenster O. Von diesem Wege des sekundären Wechselstromes führt eine Zweigleitung einerseits durch den Draht h zur Erde, andrerseits durch den Draht i zu einer im Freien isoliert aufgestellten hohen Metallstange. — An der zweiten Station bemerken wir eine ebensolche Metallstange, und der dort aufgestellte Empfänger (Nr. 5, nächste Abbildung) ist gleichfalls sowohl mit ihr als auch durch den Draht T mit der Erde verbunden. Wenn also die von der Stange der ersten Station ausgehenden elektrischen Wellen zu der der zweiten Station gelangen, so müssen sie, um die Erde zu erreichen, ihren Weg durch den Empfänger nehmen. Wir bemerken hier den Kohärer F, diesen auf elektrische Wellen so empfindlich reagierenden kleinen Apparat, den E. Branly 1890 erfunden hat. Unter ihm befindet sich der automatische Klopfer G, dessen wichtige Bedeutung wir in dem Aufsatze des vorigen Jahrganges darlegten. Der Strom wirkt nun auf das höchst empfindliche Relais R, dieses schließt eine Lokalbatterie, die eine elektrische Klingel S ertönen läßt, während ein zweites Relais R′ den Morse-



Telegraphie ohne Draht (nach Dosne).
1—2 Sender. 1 Induktor. 2 Entlader. 3 Empfänger.

apparat M in Thätigkeit versetzt. Dieser arbeitet ganz automatisch nach einmaligem Aufziehen acht Tage lang. Auf seinem Papierstreifen registriert er durch Striche und Punkte die längeren oder kürzeren Stromschlüsse des Manipulators M, gibt aber auch Nachricht von den elektrischen Wellen, die unmittelbar der Atmosphäre entstammen.

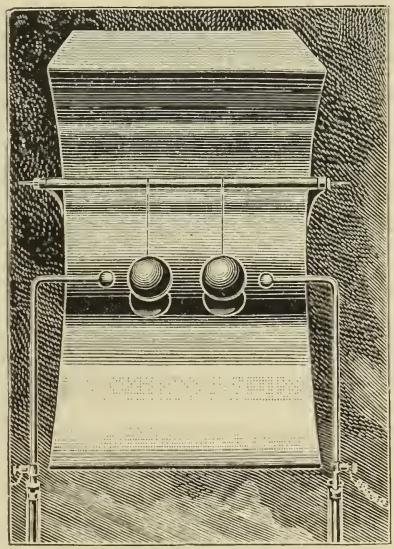
Nach dem Apparate von Ducretet hat dann Paul Dosne einen diesem ähnlichen, indessen etwas einfacheren konstruiert, der freilich insofern einen Rückschritt bedeutet, als er vom Morseschreiber auf die Galvanometernadel zurückgeht, also einen Nadeltelegraphen statt eines Schreibtelegraphen darstellt. Der Sender besteht aus zwei Teilen: erstens einem Rühmkorffschen Funkeninduktor von 10 cm Schlagweite (Nr. 1), und zweitens einem aus



Anwendung parabolischer Spiegel zur Konzentration der elektrischen Wellen.

zwei Metallkugeln bestehenden Entlader. Die eine von ihnen wird von einem hohlen Kautschukringe getragen, der innerhalb eines Glasgefäßes angebracht und mit Siegellack befestigt ist. Die andre Kugel wird von einer durchgesteckten Achse getragen, die am einen Ende mit einem Gelenk an einem isolierten Träger befestigt ist, während das andre Ende vermittelst einer Stellschraube auf einem isolierten Lager ruht. Die Stellschraube ermöglicht die Regelung des Abstandes der beiden Kugeln, die übrigens in Vaselinöl eingebettet sind. Von den Polschrauben der Sekundärspule führen Drähte, die durch Glas isoliert sind und in kleinen Kugeln endigen, bis dicht an jene größeren Kugeln. Sobald jetzt durch einen Manipulator der Primärstrom geschlossen wird, tritt der Wagnersche Hammer in Thätigkeit, öffnet und schließt den Strom in schnell wechselnder Folge und bewirkt dadurch, daß ein Sekundärstrom induziert wird, dessen Funken zwischen den Kugeln überspringen.

Wir wenden uns nun zum Empfänger (Nr. 3), der an der zweiten Station aufzustellen ist. Der Strom eines Leclanchéelementes geht zunächst durch ein Relais a, von da durch den Kohärer c, hierauf durch ein Galvanometer d und endlich zum Elemente zurück. Der Kohärer wird nach Branlys Prinzip von einer in einer Glasröhre befindlichen metallischen Leitung gebildet, die aus feinen Feilspänen von reinem Nickel nebst 10 Prozent Silber besteht. Die Glasröhre ist 5 mm weit und 6 cm lang; in ihre Enden sind zwei Metallstäbe von fast 5 mm Dicke eingeführt, zwischen denen die Metallspäne die leitende Verbindung herzustellen vermögen. Für gewöhnlich ist dies indessen nicht der Fall, und nur wenn der Kohärer von außen durch auf ihn fallende elektrische Wellen beeinflußt wird, so ordnen sich die Metallspänchen derartig reihenförmig an, daß die Leitung geschlossen ist und die Galvanometernadel folglich abgelenkt wird. Hören dann die elektrischen Wellen zu wirken auf, so würden die Metallspänchen nach den Gesetzen der Remanenz in ihrer Stellung verbleiben und also den Strom immer noch schließen; sie können alsdann nur durch Erschütterungen in die frühere Stellung zurückgebracht werden, in der sie den Strom nicht mehr leiten. Diese Erschütterungen werden folgendermaßen automatisch bewirkt: sobald der Strom das Relais durchfließt, schließt dieses den Strom einer Lokalbatterie von sechs Elementen, und dadurch wird der Hammer der elektrischen Klingel b in Bewegung gesetzt, der aber nicht nur nach unten schlagend diese als Alarmglocke zum Tönen bringt, sondern auch nach oben an den Kohärer klopft. Dadurch wird der erste Strom unterbrochen, sobald die elektrischen Wellen ausbleiben, während sie andrerseits den Kohärer durch ihr Vorhandensein trotz des Klopfers leitend erhalten, falls die beiden Stationen nicht mehr als 25 m voneinander entfernt sind.



Anwendung paraboloidischer Spiegel zur Konzentration der elektrischen Wellen.

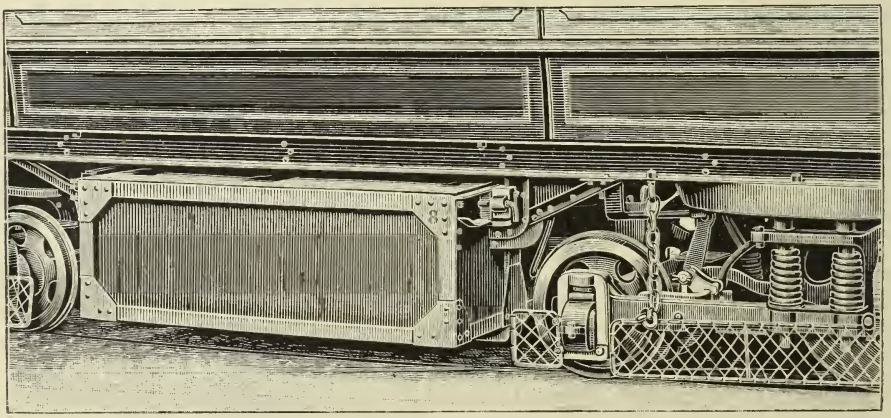
Besondere Erwähnung verdient das von Dosne angewendete Verfahren zur Konzentration der elektrischen Wellen. In unserm vorjährigen Aufsatze bemerkten wir am Schlusse, daß eine Schwierigkeit insbesondere noch zu überwinden sei, die in der allseitigen Ausbreitung der elektrischen Wellen ihren Grund habe; es könne nämlich deshalb das Telegramm mit geeigneten Apparaten auch an andern Stellen aufgefangen werden. Wir wiesen auf die Möglichkeit der Konzentration der Wellen wie durch einen Scheinwerfer hin. Daß diese Konzentration wenigstens auf kleinere Entfernungen hin ganz leicht möglich ist, beweist das nunmehr von Dosne eingeschlagene

Verfahren. Für jede der beiden Stationen schneide man sich aus Brettern zwei Parabelschablonen, fixiere diese durch Querboden in paralleler Stellung und nagele eine entsprechend cylindrisch gekrümmte Zinkplatte auf die Parabeln. So hat man zwei parabolische Reflektoren, in deren Brennlinien Sender und Empfänger aufzustellen wären. Die Aufstellung hat dann so zu geschehen, daß die Brennlinien parallel laufen; diese letztere Forderung ist freilich um so schwieriger zu erfüllen, je weiter die Stationen voneinander entfernt sind. Gelingt es aber, so wird nicht nur die seitliche Ausbreitung der Wellen nach Möglichkeit verhütet, sondern die beabsichtigte Wirkung selbst wird auch dadurch verstärkt.

Bei so kleinen Entfernungen endlich, wie sie sich etwa innerhalb eines Hauses darbieten, kann man den Entlader noch einfacher gestalten, indem man, wie es unsere letzten drei Abbildungen zeigen, zwei Kugeln mit Seidenfäden an einem durch eine Glasröhre geschützten Metallstab aufhängt.

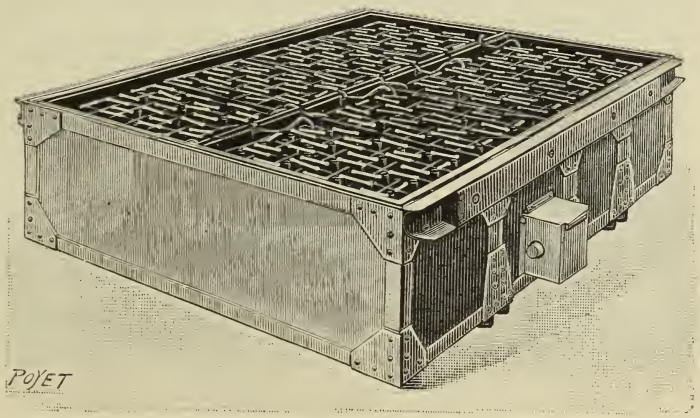
Elektrische Straßenbahnanlagen.

Die Postkutsche ist fast ganz von der Dampfbahn verdrängt, an die Stelle des Omnibus ist die Pferdebahn getreten und auch diese wieder macht mehr und mehr der elektrischen Straßenbahn Platz. Jede solche Neuerung erregt die besondere Aufmerksamkeit der weitesten Kreise, und so steht jetzt im Vordergrunde des Interesses die elektrische Bahn, die sich zur Zeit in vielen Städten Eingang verschafft, soweit sie sich das Feld nicht bereits erobert hat. Vor Einführung des elektrischen Betriebes hat man bisher an vielen Orten erwogen, ob man die Wagen mit Accumulatoren versehen oder ihnen den Strom von der Zentrale aus durch eine oberirdische Leitung zuführen soll. Das erstere System hat den Nachteil, daß die Wagen das beträchtliche Gewicht der in den Accumulatoren befindlichen Bleiplatten mit-



Rädergestell und Accumulatorenbehälter.

zuführen haben und ferner nicht ununterbrochen im Betriebe bleiben können, da die Accumulatoren natürlich zeitweilig neu geladen werden müssen; auch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die Elektricitätsquelle eines Wagens einmal unterwegs versiegt. Alles dies wird zwar bei dem zweiten System vermieden, dagegen erfordert das letztere die kostspielige und sehr unschöne Anlegung einer oberirdischen Zuleitung, die überdies beim Zerreißen eines Drahtes eine große Gefahr für den Straßenverkehr bedingt; andrerseits wird scheinbar mit Recht behauptet, daß die in allen Hauptstraßen zirkulierende Elektricität bei Gewittern ausgleichend auf die Luftelektricität einwirke und so die Blitzgefahr vermindere. Bei Abwägung aller dieser Vorzüge und Nachteile hat man sich meistens für die oberirdische Zuleitung des Stromes entschieden. Dem gegenüber dürfte es von Interesse sein, ein gemischtes System kennen zu lernen, das bei der Verbindung von Paris mit seinen Vororten Anwendung gefunden hat. — Die französische Straßenbahngesellschaft Thomson-Houston hat auf den Linien, die von der Place de la République nach dem Friedhofe zu Pantin und nach Aubervilliers führen, die Wagen mit Accumulatoren und der Einrichtung, Strom von außen aufzunehmen, versehen, und läßt sie innerhalb der Stadt durch erstere betreiben, während ihnen auf der Landstraße der Strom durch Leitungsdrähte zugeführt wird. Es sind zwei Linien, die eine von 6,20 km Schienenlänge in der Stadt und 1,68 km außerhalb dieser, die andre von 6,75 und 2,08 km Schienenlänge. Die Schienen sind so konstruiert, daß sie den Straßenbahnverkehr in vollkommenster Weise ermöglichen, ohne andre Fuhrwerke zu belästigen, und bieten zwei Systeme dar, je nachdem sie in der Mitte oder am Rande der Straße verlaufen. Unsre erste Abbildung zeigt das Rädergestell, auf dem mit federnder Zwischenlage die Wagen ruhen, und einen Accumulatorenbehälter zwischen den Rädern. In der zweiten Abbildung sehen wir den Inhalt eines solchen Behälters: 224 Zellen mit je 7 Bleiplatten (Kapacität: 35 Ampèrestunden), jede Platte 31 cm hoch und 9 cm breit, die Zellen in Ebonitgefäßen. Der ganze Behälter ist etwa $1\frac{3}{4}$ m lang, 2 m breit und 60 cm hoch. Die Accumulatoren vermögen in geladenem Zustande den Wagen in Bewegung zu er-



Accumulatorenbehälter mit Inhalt.

Gesamtansicht des Wagens.

halten und 10 Glühlampen von 16 Kerzen zu speisen. Sobald außerhalb der Stadt die oberirdische Zuleitung erreicht wird, stellt der Maschinist die Verbindung des Motors mit den Accumulatoren ab und legt die über dem Verdecke des Wagens befindliche Leitungsstange an den Draht an. Jetzt erhält also der Motor seinen Strom von außen; dabei ist aber noch die Möglichkeit gegeben, diesen Strom so zu verzweigen, daß nur ein Teil von ihm den Motor treibt, während ein andrer Teil die Accumulatoren neu ladet. Der erstere Teil hat dabei eine Arbeit von 25 Pferdestärken zu leisten. Fährt der Wagen unter einer der zahlreichen Eisenbahnbrücken durch, so wird die Leitungsstange (ähnlich wie der Schornstein eines Dampfschiffes) so weit wie erforderlich gesenkt, beim Einfahren in die Stadt wird sie vollständig herabgeklappt, und die Accumulatoren treten wieder in Thätigkeit. Alles dies wird von den auf der vorderen und der hinteren Plattform des Wagens stehenden Beamten besorgt, ebenso bedienen diese den Apparat zum Sandstreuen bei Regenwetter und Frost, die gewöhnliche und die elektro-magnetische Bremse; mit Hilfe der letzteren kann man einen 4400 kg schweren Wagen, der in einer Stunde 20 km fährt, auf einer Straße, die 24 mm auf 1 m Gefälle hat, auf eine nur 14 m lange Strecke hin zum Stehen bringen, was einem Bremsdrucke von 500 kg entspricht.

Unsre dritte Abbildung zeigt uns einen ziemlich voll besetzten Wagen, der einen Vorort durchfährt. Der untere, geschlossene Teil des Wagens hat 24 Sitzplätze, jede der beiden Plattformen 2 Stehplätze, das seitlich offene Verdeck 28 Sitzplätze, so daß der Wagen außer den 2 Beamten 56 Personen aufzunehmen vermag. Es sind nur derartig große Wagen im Gebrauch, obwohl es einem flotten Betriebe mehr entsprechen würde, wenn in kürzeren Pausen kleine Wagen führen.

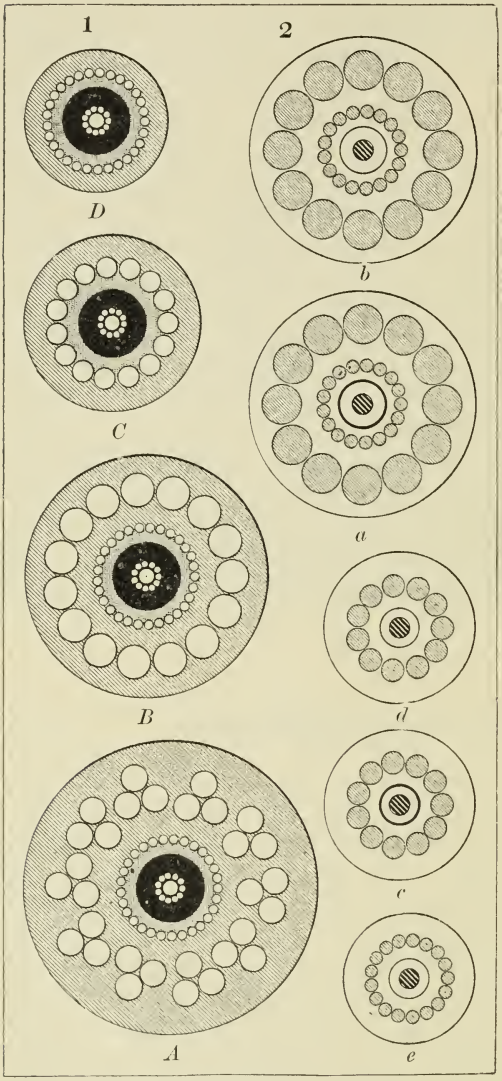
Die elektrische Zentrale für die Wagen befindet sich in Aubervilliers. Sie zerfällt in zwei Hauptteile, der eine enthält den Dampfkesselraum, die Maschinenhalle und die Accumulatorenwerkstätte, der andre dagegen die ausgedehnten Wagenmagazine. Die drei Röhrenkessel bieten eine Heizfläche von 193 qm, die Dampfspannung beträgt 10 kg auf 1 qcm (etwa 10 Atmosphären). Sie liefern den Dampf für drei Dampfmaschinen von 250 Pferdestärken, die 75 Umdrehungen des Schwungrades in einer Minute aufweisen. Diese treiben durch Transmissionsriemen drei sechspolige Verbundmaschinen von je 150 Kilowatt bei 580 Volt; die Zahl der Umdrehungen beträgt 400 in einer Minute. Sie können auch als Nebenschlußmaschinen zu 575 Volt die Ladung der Accumulatoren bewerkstelligen.

Das Neue in der ganzen Einrichtung ist entschieden die abwechselnde Verwendbarkeit des von der Zentrale zugeleiteten und des aus den Accumulatoren zu entnehmenden Stromes; hier scheinen in der That die Vorzüge beider Systeme in glücklicher Form vereinigt zu sein, und möglicherweise hat diese Vereinigung für zukünftige Anlagen eine vorbildliche Bedeutung.

Unterseeische Telegraphenkabel.

Nachdem es der menschlichen Thatkraft gelungen war, die Orte eines Kontinentes durch den Telegraphendraht zu verbinden und so hier die räumlichen Entfernungen durch den elektrischen Funken zu überwinden, wagte man vor etwa fünfzig Jahren einen weiteren kühnen Schritt, der freilich erst nach zwanzigjährigem Mühen gelang, nämlich die durch den Ozean getrennten Kontinente telegraphisch zu verbinden. Nach Vorversuchen im Hafen von Portsmouth stellte man zuerst eine Leitung durch den Kanal von England nach Frankreich her, verband England mit Irland, Belgien, Holland, Ostfriesland, legte Kabel im Großen und Kleinen Belt, im Sund, von Italien nach Korsika und Sardinien, durch das Mittelmeer zwischen Sardinien und Algier, von Sardinien nach Malta, von da nach Korfu, Alexandria und Ostindien. Endlich wagte man sich an die große Aufgabe, Europa und Amerika zu verbinden, eine Aufgabe die eine zehnjährige mühevolle Arbeit voll Mißgeschick, aber auch von nie ermüdender Ausdauer erforderte. Seit dem 4. August 1866 ist die transatlantische Telegraphie im Betrieb und wird seitdem fortdauernd ausgebaut und vervollkommnet.

Selbstverständlich hat man bei allen diesen Anlagen die Leitung ins Meer versenken müssen, und dieser Umstand erfordert, daß sie, weil sonst das umgebende Wasser die Elektricität aus dem Draht ableiten würde, in ihrer ganzen Länge mit einer nichtleitenden Substanz umhüllt wird. Gewöhnlich aber umgibt man diese nochmals mit Metalldrähten, die dann im Vereine mit der eigentlichen Leitung und der isolierenden Zwischenschicht eine Art von Leydener Flasche bilden, so daß durch Rückbindung die Elektricität der Leitung besonders geschützt bleibt, freilich auch ihr Fließen wesentlich verzögert wird.



Unterseeische Telegraphenkabel. (Querschnitte.)
1 Kabel zwischen Brest und New York. 2 Kabel zwischen New York und den Antillen.

Im Jahre 1896 wurde der Bau zweier neuer Linien beschlossen: die eine von Brest nach New York, die andre von New York nach den Antillen, und diese sind — letztere zuerst — vor einiger Zeit fertig gestellt worden. Die Herstellung der Kabel war der als leistungsfähig bekannten Telephonindustrie-Gesellschaft übertragen worden, welche die eigentliche Leitung in ihrer Fabrik zu Bezons, die Armierung in der Fabrik zu Calais verfertigen ließ; die Kabellegung besorgte ihr Gesellschaftsdampfer François Arago. Wir sind in der Lage, über die Zusammensetzung der Kabel im folgenden genauere Mitteilungen zu machen.

Die eigentliche Leitung besteht aus Kupfer und einer isolierenden Guttaperchahülle. Sie wird von der Armierung umgeben, die abwechselnde Schichten von Jute und Stahl- oder Eisendrähten aufweist. Während die innere Leitung in ihrer ganzen Länge gleichmäßig ist, wechselt die Armierung mit der Tiefe des Meeres und der Natur des Bodens. Das

Kabel von Brest nach New York ist über 5700 km lang und wiegt etwa 185 000 Zentner, wovon 18 600 Zentner auf das Kupfer, 110 000 Zentner auf Stahl- und Eisendraht, 11 200 Zentner auf Guttapercha kommen. Da nur gereinigte Guttapercha verwendet werden konnte, so mußten 19 000 Zentner rohe Guttapercha beschafft werden, um jene daraus zu gewinnen. Die kupferne Leitung besteht aus 13 Drähten: einem Hauptdraht von 3,04 mm Dicke und 12 ihn umgebenden dünneren Drähten von 1,06 mm Dicke. Die Guttaperchaschicht ist 3,50 mm stark und wiegt 180 kg für die Seemeile. Das Kabel von Brest nach New York (1) weist fünf Modelle auf, die in unsrer Abbildung (A bis D) im Querschnitte dargestellt sind: 1. ganz nahe dem Kontinent (A) zwei Armierungen, nämlich von 24 Drähten, 2,29 mm dick, und von 10 Strängen zu je 3 Drähten, 5,60 mm dick, alle Drähte aus Eisen; 2. weiter von der Küste (B) zwei Armierungen, nämlich von 24 Drähten, 2,29 mm dick, und von 15 Drähten, 6,80 mm dick, alle Drähte gleichfalls aus Eisen; 3. mittlerer Typus (C), eine Armierung von 15 Eisendrähten, 4,50 mm dick; 4. im hohen Meer, erster Typus (D), eine Armierung von 24 Stahldrähten, 2,29 mm dick; 5. im hohen Meer, zweiter Typus (D), eine gleiche Armierung, die auf einen Druckwiderstand von 120 kg auf 1 qmm geprüft ist. Durch dieses Kabel können in der Minute 16 Wörter zu je 15 Zeichen telegraphiert werden.

Wesentlich kürzer ist das von New York nach den Antillen gelegte Kabel, das bereits vor drei Jahren dem Betrieb übergeben wurde. Es ist 2700 km lang und 80 000 Zentner schwer; die Kupferleitung wiegt 3000 Zentner, die Metallteile der Armierung wiegen 52 000 Zentner, die Guttaperchaschichten 2400 Zentner. Der Hauptdraht der Kupferleitung ist 1,76 mm dick und wird von 12 je 0,61 mm dicken Kupferdrähten umgeben. Darum legt sich die Guttaperchahülle in einer Stärke von 2,50 mm und einem Gewichte von 80 kg für die Seemeile. Zur Verwendung kamen vier in der Armierung verschiedene Modelle (2, a bis e): 1. am Ufer (a, b) zwei Armierungen, nämlich von 17 Drähten, 2,45 mm dick, und von 12 Drähten, 7,50 mm dick, alle Drähte aus Eisen; 2. mittlerer Typus (c, d), eine Armierung von 11 Eisendrähten, 4,50 mm dick, geprüft auf einen Druckwiderstand von 40 kg auf 1 qmm; 3. im hohen Meer, erster Typus (e), eine Armierung von 17 Stahldrähten, 2,45 mm dick, geprüft auf einen Druckwiderstand von 120 kg auf 1 qmm; 4. im hohen Meer, zweiter Typus (e), eine gleiche Armierung, die aber 145 kg Druck auf 1 qmm aushält. Durch dieses Kabel kann man 30 Wörter von je 15 Zeichen in der Minute telegraphieren.

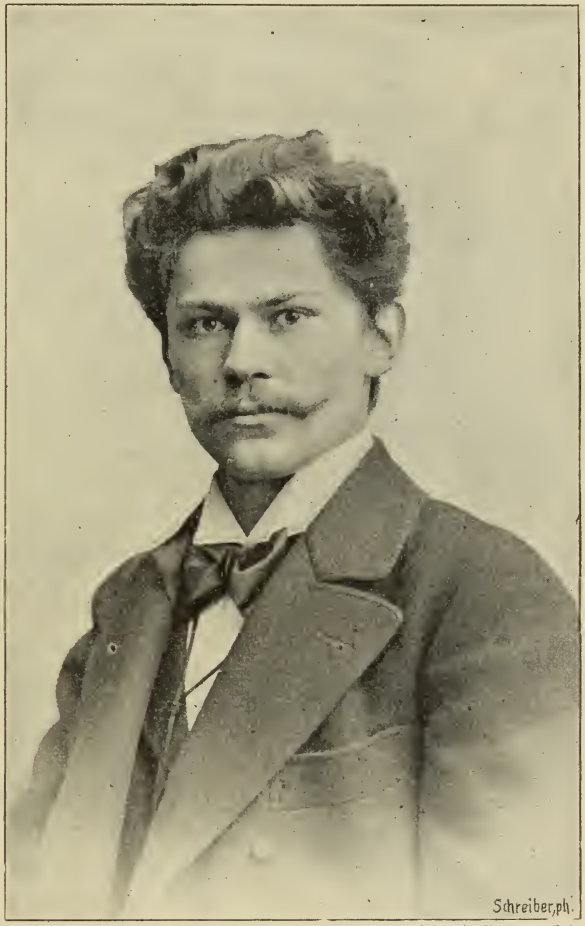
Ein Dampfer von 3500 Tonnen, der oben erwähnte François Arago, besorgte die Legung der Kabel mit Hilfe eines besonders konstruierten Ankers, der die Kabel auf den Meeresboden brachte. Da es sich meistens um sehr beträchtliche Tiefen handelte, war dies begreiflicherweise keine leichte Arbeit, sie ist aber in trefflichster Weise von statten gegangen.

Jan Szczepanik.

Sehr verschieden sind die Grenzen, die unsern fünf Sinnen gezogen sind: fühlen und schmecken können wir nur, was in unmittelbare Berührung mit unserm Körper kommt; unser Geruch reicht schon weiter und am weitesten Gehör und Gesicht, die wir deshalb als die edelsten, wertvollsten Sinne bezeichnen. Gerade bei diesen beiden aber ist man bestrebt gewesen, die an sich schon weiten Grenzen noch weiter hinauszuschieben: Sprachrohr und Fernrohr sind längst erfundene Apparate. Aber Licht- und Schallwellen konnten trotz dieser Hilfsmittel bisher unsre Sinnesorgane nur auf geradlinigem Weg erreichen, nur beim Schalle waren bei kürzeren Entfernungen Abweichungen von der geraden Linie gestattet. Da kam die Elektricität unsern Sinnesorganen zu Hilfe, der schmiegsame elektrische Strom, der jede Kurve nehmen, um jede Ecke gehen kann, übernahm zunächst den Transport des Schalles, und so kam der Fernsprecher zu stande, der heute so verbreitet ist, daß man kaum noch etwas Wunderbares in ihm findet. Aber der elektrische Strom kann noch mehr, er kann auch das Licht transportieren, das ist die geniale Erfindung des jugendlichen Jan Szczepanik, dessen Porträt wir hier bringen. Früher als Lehrer in Krosno (Oesterreichisch-Galizien) thätig, ist er auf technischem Gebiete ganz auf eigenes Nachdenken angewiesen. Zur Ausführung seiner Erfindungen stand ihm ein Wiener Kaufmann, Klingberg, mit Rat und That zur Seite, so daß es ihm gelang, seinen Fernseher zunächst in einem Versuchsapparat, an dem er die Ausführbarkeit seiner Gedanken zeigte, fertig zu stellen.

Beim Mikrophon werden bekanntlich die Schallwellen in Stromschwankungen umgesetzt, als Vermittler dient hierbei ein Kohlenkontakt; das Leitungsvermögen der beiden Kohlen ist von der mehr oder minder großen Innigkeit ihres Kontaktes abhängig, und diese wird eben vom Schalle beeinflußt. Eine ähnliche Stellung wie hier die Kohle den Schallwellen gegenüber nimmt hinsichtlich der Lichtwellen das Selen ein: sein Leitungsvermögen ist von der mehr oder minder starken Belichtung abhängig, und zwar spricht hier außer der Quantität, der Helligkeit, auch noch die Qualität, die Farbe, mit. Indem die von dem leuchtenden Körper ausgehenden Lichtstrahlen dem Selen zonenweise schnell nacheinander zugeführt werden, entstehen in dem durch die Fernleitung gehenden Strom außerordentlich schnell aufeinander folgende Schwankungen, die sich an der Endstation in zitternden Bewegungen des Ankers eines Elektromagneten äußern. Der Anker trägt ein Prisma, auf das eine Glühlampe ihre Strahlen wirft. Es entsteht also ein sich bewegendes Spektrum auf einem Schirm, der durch einen feinen Spalt demnach bald diesen, bald jenen Spektralstrahl hindurchläßt. Diese werden durch einen Spiegel wieder als Zonen zu einem Ganzen vereinigt, und letzteres bietet ein Abbild des erwähnten leuchtenden Körpers, da Natur und Stellung des Prismas derartig gewählt sind, daß jedesmal derjenige Spektralstrahl durch den Spalt im Schirme hindurch-

gelassen wird, welcher dem an der andern Station auf das Selen fallenden Lichtstrahl entspricht. Es liegt nun die Möglichkeit vor, das Bild, das natürlich auch nicht farbig zu sein braucht, sondern z. B. etwas Geschriebenes oder Gedrucktes darstellen kann, innerhalb weniger Sekunden nach einem weit entfernten Orte zu übertragen und dort etwa auf einer lichtempfindlichen Trockenplatte zu photographieren. Handelt es sich aber um farbige oder sich bewegende Gegenstände, so wird die subjektive Betrachtung an die Stelle der objektiven Fixierung zu treten haben; es werden dann die zeitlich nacheinander auftretenden Lichtzonen dennoch vom Auge gleichzeitig empfunden werden, weil sich die Lichtreize wegen der Schnelligkeit ihres Wechsels in unserm Auge zu einem Ganzen verbinden. Hat uns dann der Spiegel sämtliche Zonen mitgeteilt und bringt sie uns bei seiner Rückdrehung zum zweitenmal zur Empfindung, so ist dieses zweite Bild dem ersten vielleicht nicht mehr ganz kongruent, nämlich wenn sich der leuchtende Gegenstand unterdessen bewegt hat. Es wird dann wie beim Kinematographen gleichfalls der Eindruck einer Bewegung im Auge entstehen.

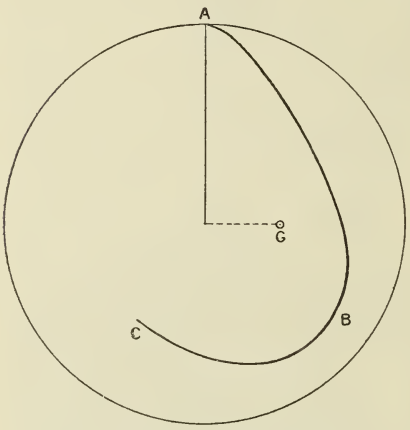


L. Stuting, Hofphot. in Barmen, phot.
Jan Szczepanik.

Im Märchen kommt der Zauberspiegel vor, das Geschenk einer gütigen Fee, in den man hineinsieht, um zu erfahren, was gerade jetzt entfernte Angehörige thun. Das Märchen wird durch Szczepaniks Erfindung zur Wirklichkeit, die Physik ist die gütige Fee, geradeso wie sie uns im Phonographen das Posthorn Münchhausens geschenkt hat, aus dem alle die schönen Melodien und Lieder erklingen, lange nachdem sie hineingeblasen worden sind.

Die Unruhespiralen der Taschenuhren und ihre Bestimmung.

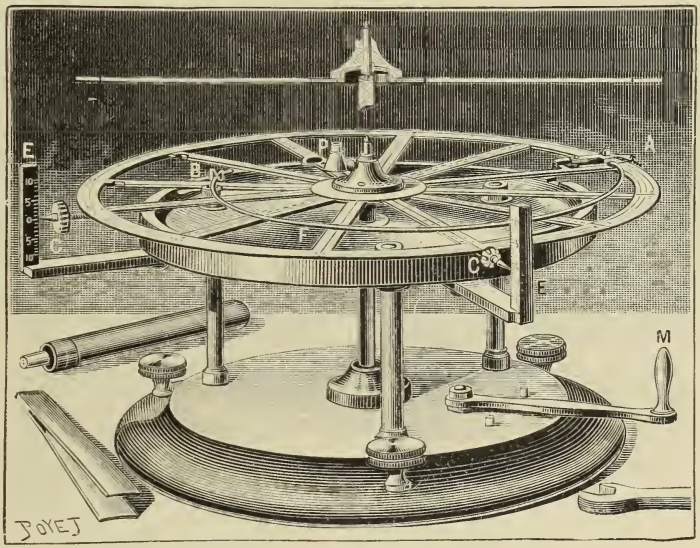
So wie man als treibende Kraft bei einer Uhr entweder die Schwere (Gewichte) oder die Elasticität (Feder) anwendet, so läßt sich auch jede dieser beiden als regulierende Kraft benutzen, so daß wir als Regulator entweder das Pendel oder die Unruhe haben. Das einfachere und unter gleichen Verhältnissen zuverlässigere Prinzip ist das der Schwere, daher wird eine mit Gewichten und Pendel versehene Uhr billig und gut hergestellt werden können. Eine Taschenuhr kann aber natürlich weder Gewichte noch Pendel haben, sie muß vielmehr mit Federzug und Unruheregulierung versehen sein. Die Unruhe ist eine dünne Spiralfeder, die sich abwechselnd unter dem Einflusse des Federzuges aufrollt und dann infolge der Elasticität wieder zurückbewegt. Die Gestalt dieser Spirale ist natürlich von Einfluß auf den Gang der Uhr, deshalb haben sich mehrere Theoretiker auf dem Gebiete der Uhrmacherkunst gerade mit ihrer Bestimmung beschäftigt, und besonders Phillips hat das Verdienst, die Aufgabe des Isochronismus durch die nach ihm benannten Kurven gelöst zu haben. Es ist ein gar nicht so einfaches Problem, so einfach auch seine Forderung lautet, nämlich daß alle Schwingungen der Spirale, unabhängig von der Schwingungsweite, dieselbe Zeitdauer haben sollen, — eine Eigenschaft, die das Pendel ohne weiteres hat. Phillips hat gezeigt, daß dieser Isochronismus dann erreicht wird, wenn die Spirale keinen seitlichen Druck auf ihre Achse ausübt, also wenn ihr Schwerpunkt dauernd in dieser Achse liegt. Die weitere Entwickelung dieser Bedingung ergibt, daß die Spirale eine größere Anzahl von regelmäßig verlaufenden Windungen haben muß, am Ende aber davon abweichend anders zu verlaufen hat. Diese Endbiegung zeigt z. B. die Kurve A B C unsrer Abbildung; dieser Bogen hat seinen Schwerpunkt in G, dessen Lage eine ganz bestimmte sein muß. Weicht nämlich die Spirale von A an von der bisherigen Gleichmäßigkeit ab und zieht man von A nach dem Spiralzentrum den Radius, so muß G auf der im Zentrum zu diesem Radius senkrecht stehenden Geraden liegen in einem Abstande $r^2 : l$ vom Zentrum, worin r der Radius, l aber die Länge des Bogens A B C ist. Die mathematische Rechnung lehrt, daß diese Bedingung zur Bestimmung der Kurve nicht genügt, selbst wenn die Punkte A und C gegeben werden, daß es vielmehr unendlich viele krumme



A B C Endbiegung der Unruhespirale.

Linien zwischen A und C gibt, die diese Bedingung erfüllen. Es gilt im gegebenen Fall, irgend eine solche Phillipssche Kurve zu konstruieren, und hierzu bediente man sich bisher ausschließlich graphischer Methoden. Man zeichnete sie zunächst nach Gutdünken, maß ihre Länge und berechnete ihr statisches Moment in Bezug auf zwei rechtwinklige Achsen. Man prüfte nun, ob die so ermittelte Schwerpunktslage der obigen Bedingung genügte, und wenn das nicht der Fall war, so änderte man so lange an der Kurve, bis es zutraf. Diese nicht gerade interessante Arbeit nahm gewöhnlich gegen zwei Stunden Zeit in Anspruch.

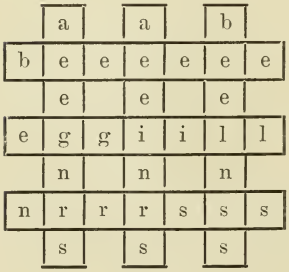
Letzthin hat man mit Glück versucht, an Stelle dieses graphischen Verfahrens ein mechanisches zu setzen, das schneller zum Ziele führt. Hierzu bedarf es eines besonderen Apparates, den wir unsern Lesern in einer Abbildung vorführen; er beruht auf dem bekannten Versuche, die Lage des Schwerpunktes eines Körpers dadurch zu bestimmen, daß man ihn auf einer Spitze ins Gleichgewicht zu bringen sucht. Eine radförmig durchbrochene Scheibe vom Radius r habe ihren Schwerpunkt genau in der Mitte; sie trägt zwei Klemmen A (am Rand) und B (zwischen Rand und Mitte), in die man die Enden eines nicht zu dünnen Drahtes F von der gewünschten Länge l einklemmen kann. Der Draht soll sich ohne Schwierigkeit biegen lassen, muß also geglüht sein. Die Scheibe liegt auf einem festen Träger, der auf drei Stützen ruht und in der Mitte eine Oeffnung hat; durch diese kann ein massiver Metallcylinder, der an seiner oberen Fläche konkav geschliffen ist, vermittelst des Hebels M vertikal nach oben bewegt werden. Er stößt dabei mit dieser Fläche auf eine abwärts gerichtete Spitze, die im Mittelpunkte der Radscheibe befestigt ist (vgl. die Zeichnung des Vertikalschnittes über dem Apparat), und hebt die Scheibe, die dann, abgesehen von diesem ihren Mittelpunkte, frei schwebt. Bewegt man dagegen den Hebel M rückwärts, so senkt sich der Metallcylinder wieder und gibt die



Apparat zur mechanischen Bestimmung der Gestalt der Endbiegung.

Spitze wieder frei, sobald die Radscheibe auf ihren Träger zu liegen kommt. Es ist das im ganzen eine Einrichtung, die an die Arretur an der chemischen Analysenwage erinnert. Die Radscheibe trägt im übrigen zwei Gegengewichte C, deren Spitzen auf die Maßstäbe E hinweisen.

Die Phillipssche Kurve wird nun folgendermaßen bestimmt. Wenn man die Radscheibe ohne den Draht F hebt, so daß sie frei schwingen kann, so wird sich in der Regel zeigen, daß sie nicht horizontal im Gleichgewicht ist. Durch Verschiebung der Gegengewichte C gelangt man indessen bald dahin, daß das Gleichgewicht erreicht ist, wovon man sich an den Maßstäben E überzeugt; die Spitzen von C müssen nämlich auf die Nullen von E weisen. Die Scheibe an sich mit den Klemmen A, B und den Gegengewichten C hat also nun ihren Schwerpunkt im Zentrum. Nunmehr klemmt man die Drahtenden in A und B ein und wählt unter vorhandenen Metallstücken dasjenige (P) aus, welches ebenso schwer wie der Draht F ist. Unter den Speichen des Rades ist eine, die zu der von A ausgehenden senkrecht ist; diese hat einen Falz, in dem man das Metallstück P vom Rand aus nach innen zu schieben kann. Man schiebt P so weit hinein, bis es vom Zentrum den Abstand $\frac{r^2}{l}$ hat; liegt dann der Schwerpunkt (G) des Drahtes in demselben Abstand auf der entgegengesetzten Seite, so hat das ganze System wiederum seinen Schwerpunkt im Zentrum und stellt sich, wenn es frei schwebt, horizontal ein. Hebt man also die Radscheibe abermals durch den Hebel M und sieht die Spitzen von C wiederum auf die Nullen von E weisen, so beweist dies, daß G die richtige Lage und demnach der Draht F die richtige Gestalt hat. Weisen aber die Spitzen nicht auf Null, so muß man den Draht entsprechend biegen, bis die Nullstellung erreicht ist. Dabei darf, wie bei der chemischen Wage die freischwingende Lage der Scheibe nur während der Beobachtung beibehalten werden, die Bewegung der Gegengewichte C, die Einschiebung des Körpers P und die Biegung des Drahtes F muß stets in der Arretierlage erfolgen, weil man sonst die sorgfältig geschliffene Spitze schädigt. Der Apparat kann auch zur Lösung andrer Probleme der angewandten Mechanik benutzt werden, die Lösung wird in der Regel nur wenige Minuten Zeit in Anspruch nehmen.



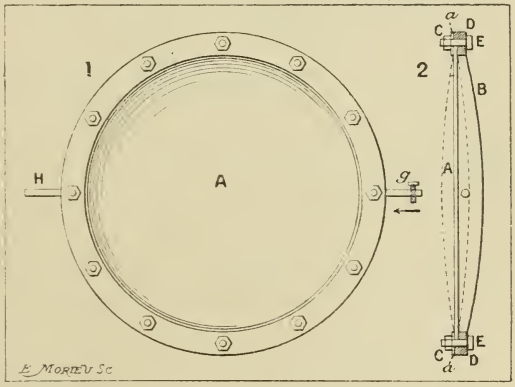
Geographisches Leistenrätsel.

Die in nebenstehender Figur eingetragenen Buchstaben sind daselbst so einzusetzen, daß die drei wag- und senkrechten Reihen gleichlautend ergeben:

1. einen See in Amerika,
2. einen Strom in Afrika, und
3. eine Stadt in Indien.

Optischer Universalspiegel.

In der Lehre vom Licht finden besonders drei Spiegel eingehendere Betrachtung: der Planspiegel, der sphärische Konkavspiegel und der sphärische Konvexspiegel; alle drei ergeben aufrechte virtuelle Bilder (in natürlicher Größe, vergrößert und verkleinert), der Konkavspiegel überdies verkehrte reelle Bilder. Um die entsprechenden Versuche vorzuführen, muß man natürlich alle drei Sorten Spiegel, zum Teil in mehreren Exemplaren von verschiedener Krümmung besitzen. Eine eigenartige Erfindung von Carlos Alban, Konsul in Kolumbien, vereinigt alle diese Spiegel in einem einzigen von veränderlicher Krümmung. Der Spiegel besteht aus einer versilberten elastischen Platte A von nur 0,2 mm Dicke; diese ist wie ein Trommelfell über eine flache Trommel B gespannt, auf deren Rand D sie aufgekittet und durch einen Ring C vermittelst der Bolzen E derartig aufgepreßt wird, daß die Platte A nur wenig bei a hervortritt. Eine zur drehbaren Befestigung dienende Achse besteht am einen Ende aus einer in das Innere der Trommel führenden Röhre, die mit einem luftdicht schließenden Hahne g versehen ist; auch im übrigen ist die Trommel vollkommen luftdicht verschlossen. Ist der Hahn g geöffnet, so stellt das Ganze einen gewöhnlichen ebenen Spiegel dar. Saugt man durch ihn Luft heraus oder bläst man solche ein, so nimmt die Spiegelfläche A die Lage ein, die in der Seitenansicht (2) unsrer Abbildung durch die punktierten Linien angedeutet ist, bei Luftverdünnung entsteht also ein Hohlspiegel, bei Luftverdichtung ein nach außen gewölbter Spiegel nach Art unsrer Gartenspiegel in Kugelform. Der Spiegel ersetzt also wirklich alle drei Hauptformen von optischen Spiegeln und bietet die Höhlung und die Krümmung sogar in verschiedenem Grade dar, so daß er in der That ein optischer Universalspiegel genannt zu werden verdient. Aber er bietet überdies den Vorzug, daß wir die allmählichen Uebergänge aus einer Form in die andre an ihm studieren können: wir betrachten uns im Hohlspiegel und sehen unser Gesicht vergrößert, aber während der innere Luftdruck zunimmt, sehen wir unser Gesicht kleiner werden, zunächst bis zur natürlichen Größe und dann noch unter diese hinaus. Ferner läßt sich an dem Spiegel die Wirkung der Wärme auf ein abgesperrtes Luftquantum und sein Volumen deutlich erkennen. Der Spiegel möge sich mit offenem Hahne längere Zeit in einem



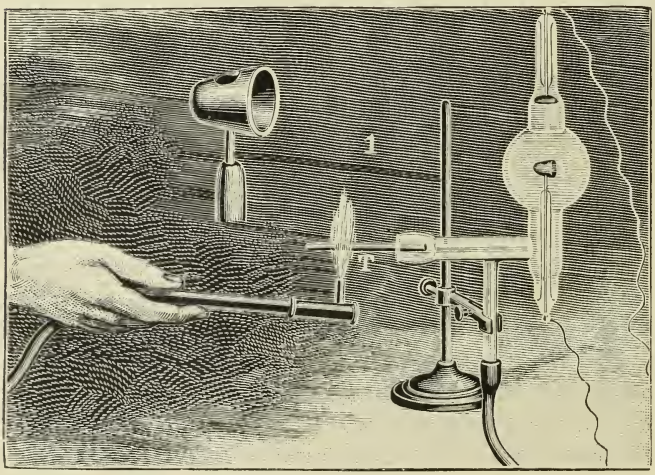
Optischer Universalspiegel. 1 Vorderansicht. 2 Seitenansicht.

kalten Raume befunden haben, wir schließen den Hahn und bringen den Spiegel nun in ein geheiztes Zimmer. Alsbald wird aus dem Planspiegel ein Konvexspiegel, weil sich die Luft unter der Wirkung der Wärme ausdehnt. Und nun öffnen wir den Hahn auf einige Zeit und tragen den Spiegel nach Schließung des Hahnes wieder an den früheren kalten Ort. Da wird er zum Hohlspiegel, weil die Luft im Inneren infolge der Wärmeentziehung einen kleineren Raum einnimmt.

Der Erfinder hat den Apparat auch in einfacherer Art hergestellt, nämlich mit einem höchst elastischen dünnen Glasspiegel und einem einfachen Kautschukgebläse; er beabsichtigt anderseits, ganz große Hohlspiegel für Spiegelteleskope herzustellen, da die nach seinem Verfahren angefertigten Hohlspiegel eine vollkommen gleichmäßige Krümmung haben, billig herzustellen sind und wenig wiegen, so z. B. bei einem Durchmesser von 1 m nur 20 kg.

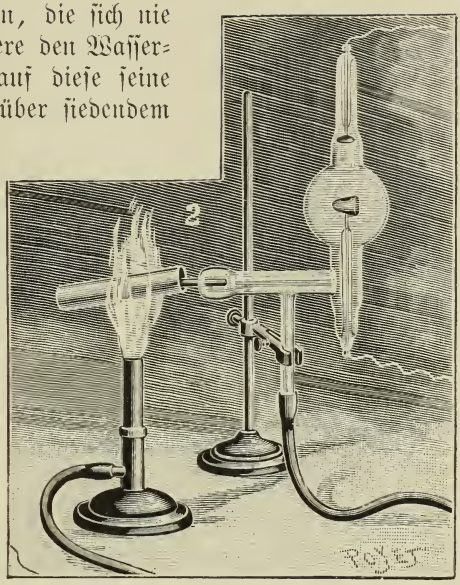
Neues von den X-Strahlen.

Kaum vier Jahre sind vergangen, seit Professor Röntgen die X-Strahlen entdeckte, und wieviel ist seitdem auf diesem Gebiete, das sich als eine Art Spezialwissenschaft herausgebildet hat, geleistet worden! Theoretische Forschungen gingen Hand in Hand mit experimentellen Versuchen zur Vervollkommnung des Verfahrens, und daneben erweiterte sich das Gebiet der praktischen Anwendbarkeit der X-Strahlen. Wir haben auch diesmal über einige Fortschritte dieser Art zu berichten und betrachten zunächst die dabei zur Anwendung kommenden Hittorfschen Röhren. Man hat aus wiederholten Versuchen die Ueberzeugung gewonnen, daß die Kathodenstrahlen desoxydierend wirken, und seit man dies weiß, hat man nach einer Erklärung dafür gesucht. Der Physiker Villard hat nun auf das Vorhandensein von Wasserstoff in den Kathodenstrahlen aufmerksam gemacht und sieht darin die Ursache der Erscheinung. Er nimmt an, daß die Glaswände der Röhre stets mit einer ganz

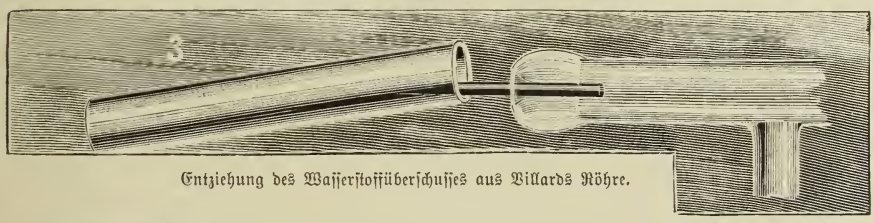


Einführung von Wasserstoff in Villards Röhre für X-Strahlen.

minimalen Wasserschicht bedeckt seien, die sich nie ganz entfernen lasse, und diese liefere den Wasserstoff. Villard machte die Probe auf diese seine Hypothese, indem er eine Röhre über siedendem Quecksilber leer pumpte und mit Quecksilber-Elektroden versah, so daß kein Wasser in ihr vorhanden sein konnte, — diese Röhre lieferte keine Kathodenstrahlen. Ihr Auftreten ist also unbedingt an das Vorhandensein von Wasserstoff gebunden, und die Versuche mit X-Strahlen gelingen also nur, wenn diese Bedingung erfüllt ist. Da aber der elektrische Strom den Wasserstoffinhalt der Röhre, die er durchströmt, verringert, so wird diese durch wiederholte Benutzung in ihrer Brauchbarkeit beeinträchtigt. Wie läßt sich dieser Verlust ersetzen? Die Untersuchungen der beiden Physiker Sainte-Claire Deville und Troost haben gezeigt, daß der Wasserstoff durch rotglühendes Platin diffundiert; auf diese Thatsache gründete Villard sein Verfahren. Er versieht eine Hittorfsche Röhre mit einem seitlichen Rohransatz, in dessen Ende ein außen geschlossener Platincylinder T (Abbildung 1) eingeschmolzen ist. Durch diesen kann die Erneuerung des Wasserstoffgehaltes bewirkt werden, es genügt nämlich, ihn durch einen Gasbrenner zu erhitzen. Man kann das Erhitzen sogar vornehmen, während die Röhre im Gebrauch ist, und muß



Entziehung des Wasserstoffüberschusses aus der Villardschen Röhre.



Entziehung des Wasserstoffüberschusses aus Villards Röhre.

in diesem Falle nur dafür sorgen, daß der Brenner einen isolierenden Stiel hat, an dem man ihn anfaßt. Dieses Verfahren ist so wirksam, daß man leicht des Guten zu viel thut, das heißt, daß man den Punkt, an dem aufzuhören wäre, überschreitet. In diesem Falle hat man den Ueberschuß auf dem umgekehrten Wege wieder zu entziehen, wie die Abbildungen 2 und 3 dies veranschaulichen. Man schiebt eine weite Platinröhre über den Platincylinder und erhitzt diese bis zur Rotglut; alsdann entweicht der Wasserstoff wieder aus der Hittorfschen Röhre, freilich

viel langsamer, als er eingedrungen ist, und es bedarf einer Zeit von ein bis zwei Stunden, um das wieder gut zu machen, was man in wenigen Sekunden versäumt hat.

Betrachten wir ferner die eigentümliche Form, die Villard der Anode gibt (Abbildung 1 und 2), nämlich die eines umgelegten Fingerhutes mit seitlicher Durchbohrung gegenüber der Kathode; hier treten die Kathodenstrahlen ein, während die X-Strahlen durch die Oeffnung entweichen; indem diese aus einem fast geschlossenen Raum austreten, wird erreicht, daß nicht wie sonst Platinstaub gegen die Glaswände geschleudert wird, der diese schwärzt und die Röhre, weil sie undurchsichtig wird, bald zu weiteren Versuchen unbrauchbar macht.

Bei subjektiver Betrachtung der durch X-Strahlen entstehenden Bilder bedient man sich bekanntlich eines Schirmes, der mit einer Schicht von fluorescierendem Baryumcyanür bedeckt ist. Die Erfahrung hat gelehrt, daß diese Schicht allmählich in ihrer Wirkung nachläßt; legt man auf den Schirm, während er bestrahlt wird, eine kleine Bleiplatte, so leuchtet die Stelle, die von ihr bedeckt war, wenn man sie abhebt, kräftiger nach der Bestrahlung als der übrige Teil des Schirmes. Man sieht das Nachlassen des Schirmes sogar im gewöhnlichen Tageslicht; der ursprünglich grünliche Belag bräunt sich allmählich. Es fragt sich, ob der Schirm nicht wieder aufgefrischt werden kann, und man hat zu diesem Zwecke die Aufbewahrung des Schirmes an einem dunkeln Orte, solange als er nicht gebraucht wird, vorgeschlagen, da dann jedenfalls das Nachlassen der Fluorescenz nur langsam vor sich geht. Es hat sich aber herausgestellt, daß es noch besser ist, den

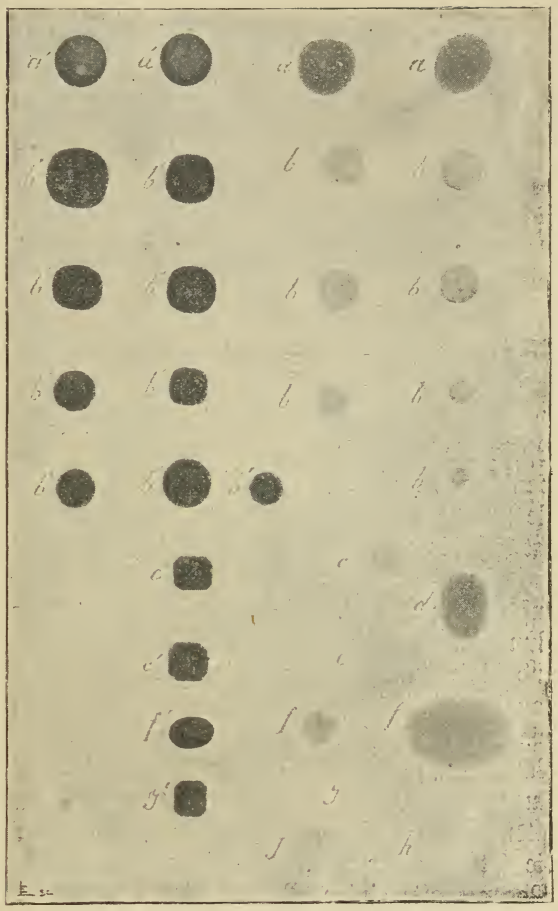
Photographische Aufnahme echter und falscher Steine.

Dicke Freundschaft.

Siehe Seite 319.

Schirm für gewöhnlich einer hellen Bestrahlung von beiden Seiten durch Tageslicht auszusetzen, da dann die Fluorescenz sogar wieder zunimmt.

Gar mancherlei Anwendung macht man bekanntlich von den Wirkungen der X-Strahlen, durchaus nicht bloß auf medizinischem Gebiete. Von Interesse ist z. B. die Verwendung der genannten Strahlen zur Untersuchung von Edelsteinen auf ihre Echtheit. Edelsteine verhalten sich nämlich ihnen gegenüber ganz anders als Nachahmungen, scheinbar im Zusammenhang mit ihrer Härte steht die Eigenschaft, daß sie für X-Strahlen fast vollkommen durchsichtig sind, während die nicht so harten Glasflüsse ziemlich undurchsichtig erscheinen. Merkwürdig aber ist, daß auch die viel weicheren echten Perlen sich fast in derselben Weise von ihren Nachahmungen unterscheiden. Eine systematische Vergleichung hat vor kurzem Ludwig Stoecklin zu Mülhausen im Elsaß vorgenommen, indem er echte und falsche Steine und Perlen nebeneinander auf einer Wachstafel befestigte und sie erst in gewöhnlicher Weise photographierte, dann aber mit X-Strahlen aufnahm. Für letztere Aufnahme bediente er sich einer von Siemens und Halske gelieferten Röhre von 20 cm Funkenlänge und bestrahlte damit die Steine aus 38 cm Entfernung eine Minute lang.



X-Strahlenaufnahme derselben Steine.

Vergleichen wir nun die photographische und die X-Strahlenaufnahme, bei welch letzterer übrigens Links und Rechts vertauscht sind. Bei a sehen wir echte Perlen, bei a′ nachgemachte, b stellt Brillanten dar, b′ Similidiamanten, c und c′ sind echte und falsche Rubine, d ein Granat, e ist ein Saphir, e′ seine Nachahmung, f sind zwei echte, f′ ein nachgemachter Türkis, g und g′ ein echter und ein falscher Smaragd, h ein Opal, j ein

Mondstein. Alle diese Bilder zeigen, daß die echten Steine bei einer Aufnahme mit X-Strahlen kaum eine Spur hinterlassen, ihre Nachahmungen dagegen schwarze Schatten werfen, während in der gewöhnlichen Photographie kaum ein Unterschied zu bemerken ist.

Impfung auf offener Straße.

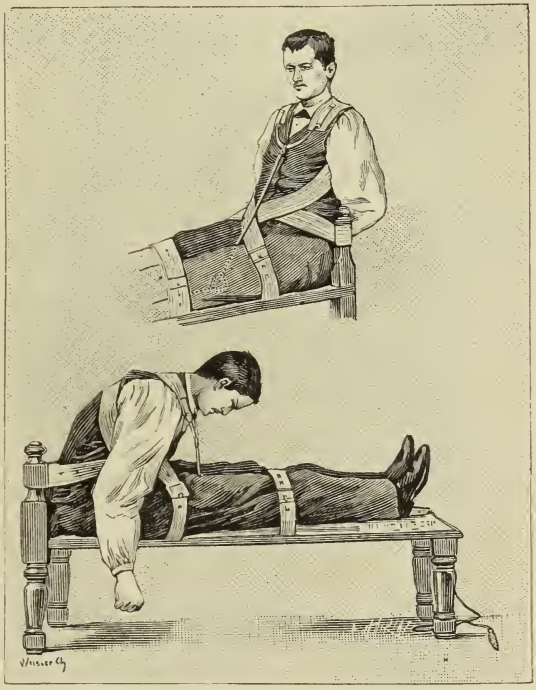
(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

„Das Eigentümlichste und Merkwürdigste von Paris," schrieb einst Emma Niendorf, „bleiben stets seine Straßen und ihr Treiben; sie sind eine große Weltausstellung, ein Theater und Gesellschaftssaal." Seitdem erfuhr die Weltstadt an der Seine ebenso großartige wie glänzende Umwandlungen, und das bunte, rastlos bewegte Treiben in den Riesenstraßen, die Menge der mannigfaltigen, überraschenden und befremdenden Bilder hat sich bis zur erstaunlichsten Höhe und Fülle gesteigert.

Zu diesen neuzeitlichen Bildern von Paris gehört auch die Impfung auf offener Straße. Ein gesetzlicher Impfzwang besteht in Frankreich nicht. Nun gibt es aber in Paris eine Gesellschaft für öffentliche Hilfeleistung, und diese bemüht sich um die Ausbreitung des Impfens. Dabei ging sie von der Ansicht aus, daß die Impfung für jeden so leicht und bequem wie nur möglich gemacht werden müsse, und deshalb richtete sie sogar in Paris Impfungen auf offener Straße ein. Das Verfahren ist folgendes. Zu gewissen Zeiten sieht man eigentümlich eingerichtete, halb offene Sanitätswagen, an die hinten eine junge Kuh gebunden ist, sich langsam durch die Straßen bewegen. An einer der belebtesten Stellen macht solch ein Wagen Halt; einige Männer von würdigem Aussehen steigen aus, ziehen ihre Impfbestecke hervor und entnehmen direkt von der Kuh die Lymphe. Nun treten aus der vorübergehenden Menge Mütter heran, welche die Arme ihrer Kinder entblößen, auch Männer und Frauen, welche ihre Hemdärmel aufstreifen, und die Impfung vollzieht sich sofort auf der Straße, wie unser ganzseitiges Bild es darstellt. Da diese wohlthätige Einrichtung schon seit einer Reihe von Jahren in der französischen Hauptstadt bekannt ist und Beifall gefunden hat, so wird sie gern und vielfach benutzt. Die Sache geht äußerst flink von statten, in zwei Minuten kann man den Arm wieder bedecken. Tausende von Menschen werden alljährlich auf diese Weise geimpft, sozusagen im Vorübergehen. Wer indes in geschlossenem Raume geimpft zu werden wünscht, hat dazu in Schulen, Krankenhäusern und Kasernen Gelegenheit genug; auch dort vollzieht die oben genannte Gesellschaft die Impfung unentgeltlich.

Neue Behandlung von Bewegungsstörungen.

Unser nervöses Jahrhundert hat gar manche Krankheitserscheinung gezeitigt oder schon bekannte Erscheinungen dieser Art ausgebreitet, deren Bekämpfung durch alte oder neue Methoden eine Hauptaufgabe für die ärztliche Wissenschaft bildet. Zu diesen Krankheitserscheinungen gehören gewisse Bewegungsstörungen, die ihren Sitz im Rückenmarke haben. Ein russischer Arzt, Dr. Moczutkowski, empfahl zu ihrer Beseitigung oder Milderung, den Kranken an Schultern und Hals aufzuhängen, damit das Rückenmark durch die Schwere des Körpers etwas gedehnt werde; denn man hatte beobachtet, daß eine solche Dehnung oder Verlängerung heftige Nervenschmerzen zu lindern vermag, so daß man auch in anderer Hinsicht auf einen heilenden Einfluß hoffen konnte. Aber das Verfahren hat natürlich seine großen Schattenseiten, da eine andauernde Wirkung nur von einer längeren Anwendung des Mittels erwartet werden kann und somit der Kranke gezwungen ist, auf längere Zeit sich in einem äußerst hilflosen Zustande zu befinden. Zwei andre Aerzte, Dr. Gilles de la Tourette und Dr. Chipault, haben nun versucht, eine Dehnung des Rückenmarkes durch ein weniger angreifendes Verfahren zu erzielen, bei dessen Anwendung der Kranke sitzen bleibt und die freie Verfügung über seine Hände und Arme behält. Er sitzt auf einer 140 cm langen und 40 cm breiten Bank, auf die seine Beine festgeschnallt werden. Ein am Rücken befestigtes Band, das über die Schultern nach vorn läuft, endigt in einem Seile, das zwischen den Beinen durch den Sitz der Bank nach deren Unterseite geht und hier durch eine Schraube aufgerollt, demnach verkürzt werden kann. Schon wenn der Oberkörper wie beim gewöhnlichen Sitzen mit den Beinen einen rechten Winkel bildet, wird das Rückenmark etwas gedehnt, jedoch geschieht dies in erhöhtem Maße, wenn das



Neue Behandlung von Bewegungsstörungen.

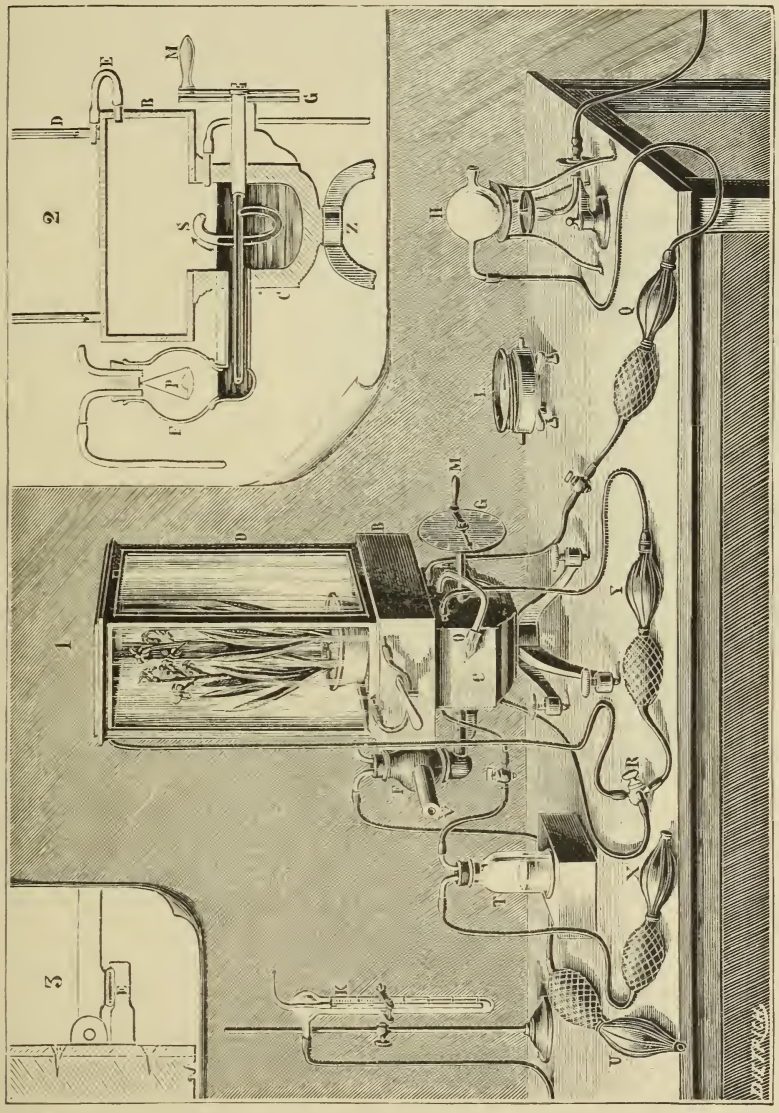
Seil weiter verkürzt wird, so daß aus dem rechten ein spitzer Winkel wird; die Verlängerung beträgt in diesem Falle fast 1 cm. Zwar ist auch diese Körperstellung, die unsre Abbildung darstellt, keine besonders angenehme, aber doch nicht zu vergleichen mit der des Hängens an den Schultern; Atmung und Blutumlauf sind nicht beengt, Hände und Arme sind vollständig frei, so daß der Kranke nicht ganz hilflos und auf andre Menschen angewiesen ist. Ueberdies sind die erzielten Erfolge bis jetzt ziemlich befriedigend gewesen, indem einzelne durch das neue Verfahren fast ganz geheilt, andre in ihrem Zustande wesentlich gebessert wurden und nur ein kleinerer Teil gar keine Aenderung des Leidens aufwies, eine Erscheinung, die übrigens bei dem früheren Verfahren ebenfalls zu bemerken war. Wenn sich aber schon in den ersten vier Jahren gute Erfolge des neuen Verfahrens herausgestellt haben, so ist zu hoffen, daß es bei weiterer Verbesserung noch vollkommenere Ergebnisse liefern wird.

Messung der Stärke von Gerüchen.

So viel auch unsre fünf Sinne zu leisten vermögen, so verschiedenartige Eindrücke der Außenwelt sie unserm Bewußtsein übermitteln, eins sind sie doch nicht im stande: ein zahlenmäßiges Verhältnis der Stärke zweier gleichartigen Eindrücke anzugeben, mit andern Worten: die Stärke eines Sinneseindruckes zu *messen*. Wir sehen, daß eine Lichtquelle heller ist als eine andre, wir hören einen Ton abwechselnd stark und schwächer, der Geruch sagt uns, daß die eine Blume stärker riecht als die andre u. s. w. Aber eine unmittelbare Angabe, wievielmal so hell eine Glühlampe leuchtet als eine Stearinkerze, ist uns ebenso unmöglich wie die zahlenmäßige Vergleichung andrer Sinneseindrücke; man kann derartige Untersuchungen nur mittelbar, durch Anwendung sinnreich erdachter Apparate, anstellen, von denen wir z. B. die Photometer, zur Messung der Lichtstärke, erwähnen. In letzter Zeit hat man nun die Reihe dieser Apparate um einen vermehrt, der dazu dienen soll, die Stärke von Gerüchen zu messen. Daß die Ermittelung dieser Größe nicht nur theoretisch, sondern noch viel mehr praktisch auf dem Gebiete der Parfümerie von Bedeutung ist, leuchtet ohne weiteres ein, da es neben der Qualität eines Parfüms ohne Zweifel auch auf dessen Quantität ankommt.

Der Grundgedanke des neuen Apparates ist folgender. Wenn sich in einem rings geschlossenen Behälter entsprechende Mengen von Luft, die das zu untersuchende Parfüm enthält, und von solcher, die ihren Weg über Terpentinöl genommen hat, befinden, so ist die quantitative Zusammensetzung derartig denkbar, daß unser Geruchssinn eine vollständig neutrale Empfindung davon erhält, d. h. daß für ihn keiner der beiden Gerüche vorwiegt, während bei einer geringen Vermehrung oder Verminderung des Terpentinölgeruches dieser oder der Parfümgeruch deutlich hervortritt. Man

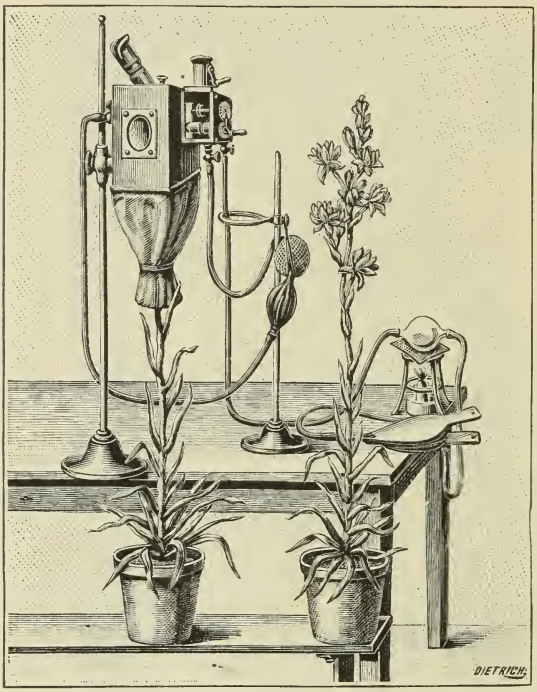
müßte also neben dem letzteren ganz allmählich den Terpentingeruch auftreten lassen und so lange steigern, bis sich beide Gerüche ausgleichen. Kann man dann die Stärke des Terpentingeruches messen, so hat man damit zugleich die Intensität des andern Geruches ermittelt, besitzt also nun



Apparat zur Messung der Stärke von Gerüchen.

ein Maß für die Stärke solcher Gerüche. Die Stärke des Terpentingeruches läßt sich nun auf Grund einer Eigenschaft des Terpentinöls ganz zuverlässig feststellen. Die von ihm ausströmenden Dämpfe vermögen nämlich die (phosphorescierende) Leuchtkraft des Phosphors zu vernichten. Wenn man

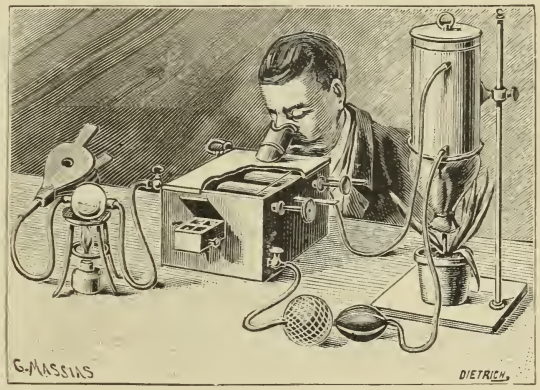
ein Stück gewöhnlicher Wäschestärke in Schwefelkohlenstoff taucht, in dem man vorher Phosphor aufgelöst hat, so imprägniert sich die Stärke mit Phosphor, während sich der anhaftende Schwefelkohlenstoff nach dem Herausnehmen aus der Flüssigkeit verflüchtigt. Das Stärkestück phosphoresciert nun im Dunkeln, hört aber auf zu leuchten, sobald ihm eine genau bestimmbare Menge von Terpentinöldämpfen zugeführt wird. Man müßte also zunächst dem seiner Stärke nach zu bestimmenden Geruche so viel Terpentinöldampf zuführen, bis er für unser Geruchsorgan neutralisiert ist, und dann von dieser mit den Dämpfen des Terpentinöls versehenen Luft so oft ein gewisses Quantum der phosphorescierenden Stärke mitteilen, bis deren Licht zum Erlöschen kommt. Bei allen diesen Versuchen muß man sich eines kräftigen Luftstromes zur Zuführung der Gerüche bedienen.



Vereinfachter Apparat zur Messung von Gerüchen.

Sehen wir von den Nebenapparaten K und L ab, so hat der auf die hier geschilderten Prinzipien gegründete Apparat folgende Einrichtung. Das zu untersuchende Parfüm (etwa einer Blume) ist in einem Glaskasten D eingeschlossen, der auf einem mit Stellschrauben versehenen Dreifuß Z steht. Unter dem Glaskasten D bemerken wir zwei weitere Abteilungen B und C. Die letztere von beiden stellt einen Quecksilberbehälter dar, welcher in der rechts befindlichen Nebenfigur ersichtlich ist; darüber befindet sich der andre Hohlraum B, der für gewöhnlich von dem Glaskasten D durch eine Zwischenwand geschieden ist. Die Verbindung zwischen B und D vermag aber der Schlauch E herzustellen, sobald ein ihn zusammendrückender Quetschhahn, in der linken Nebenfigur dargestellt, geöffnet wird. In B münden übrigens verschiedene Röhren ein, deren eine ihm die Terpentinöldämpfe zuführt. Das Terpentinöl befindet sich nämlich in der Flasche T, aus der es durch das Gebläse X dem Hohlraum B zugetrieben wird. Das Rohr O dient dazu, den Mischgeruch der Nase zuzuführen. Das Gebläse Y und der Dreiweghahn R ermöglichen es, je nach der Stellung des letzteren, die parfümierte Luft entweder in die durch E verbundenen Räume D und B oder

in einen von ihnen allein (wenn E geschlossen ist) gelangen zu lassen. — Sobald man nun bemerkt, daß sich beide Gerüche neutralisiert haben, also gleich stark sind, gilt es, die in B eingeschlossenen Dämpfe des Terpentinöls portionsweise zu der phosphorescierenden Stärke P gelangen zu lassen. Diese befindet sich in einer Flasche F aus schwarzem Glase, die unten durch eine horizontale Röhre mit dem Quecksilberraume C in Verbindung steht. Das Leuchten von P kann man durch das geschwärzte Rohr V beobachten. Um nun die mit den Dämpfen versehene Luft portionsweise von B nach F zu bringen, hat der Apparat folgende Einrichtung. In die erwähnte horizontale Röhre (vgl. die Nebenfigur rechts) ist eine engere Röhre eingelagert, die die Fortsetzung einer massiven Drehungsachse bildet. Letztere Röhre öffnet sich seitlich unmittelbar unter F, und indem man die Achse durch die Kurbel M dreht, ist die Oeffnung unter F bald nach oben, bald nach unten gerichtet. Die Röhre besitzt ferner unter B einen S-förmigen seitlichen Ansatz S, der sich also bei der Drehung der Achse mitdreht und daher bald ganz in das Quecksilber eintaucht, bald in den Raum B hineinragt, welche letztere Stellung gerade die Nebenabbildung darstellt. In dieser schöpft dann S ein bestimmtes Quantum Luft aus B, das bei weiterer Drehung nach links gelangt und, sobald links die seitliche Oeffnung nach oben gerichtet ist, in die Flasche F kommt. Genügt eine solche Drehung nicht, die phosphorescierende Masse P zum Erlöschen zu bringen, so dreht man langsam weiter, bis die Phosphorescenz verschwindet. Man zählt die Drehungen und kann auch Bruchteile einer Drehung an der Scheibe G ablesen. Das Gebläse U dient dazu, die phosphorescierende Masse P mit frischer Luft zu versehen, während man vermittelst des Gebläses Q warme Luft, die in dem Ballon H vorgewärmt wird, durch den ganzen Apparat verteilen kann.



Vergleichungsapparat für Gerüche.

Für manche Zwecke gleicher Art läßt sich der geschilderte Apparat auch etwas einfacher gestalten, wobei man aber dasselbe Prinzip zu Grunde legt. Unsre zweite Abbildung zeigt den entsprechend abgeänderten Apparat. Wir bemerken zunächst einen Kasten mit Klappdeckel, der zwei parallel stehende Trommeln aus dünnem Metallblech enthält; diese lassen sich durch außen angebrachte Kurbeln um ihre horizontalen Achsen drehen, wobei man wiederum die Zahl der Umdrehungen, sowie etwaige Bruchteile einer solchen ablesen kann. Unterhalb dieses Kastens befinden sich zwei getrennte Abteilungen, deren jede eine Rolle voll leinenen Zwirns (Nr. 100) enthält. Dieser Zwirn

läuft zunächst durch das zu untersuchende flüssige Parfüm beziehungsweise durch das Terpentinöl, wird dann, nachdem er sich damit gesättigt hat, durch einen Wattebausch, an dem er herstreift, abgetrocknet und wickelt sich dann auf je eine der beiden Trommeln auf, nachdem er durch eine ganz feine Oeffnung in den oberen Kastenraum gelangt ist. Man kann von jedem der beiden Zwirnfäden eine beliebige, aber ganz genau bestimmbare Länge in den Vergleichsraum bringen, und da der Zwirn der gleichmäßige Träger des Geruches ist, so steht die Intensität des letzteren offenbar in konstantem Verhältnis zur Länge des abgewickelten Fadens. Der Klappdeckel trägt ein Rohr, in das der Beobachter seine Nase steckt, um den Moment der Neutralisierung festzustellen; vorher muß man das die Röhre verschließende Ventil durch Druck auf einen Knopf öffnen. Das Verfahren ist im übrigen offenbar folgendes. Man rollt von demjenigen Faden, der durch das zu untersuchende Parfüm läuft, eine bestimmte Länge auf die eine Trommel ab. Während man dann die Nase in das Rohr steckt und das Ventil öffnet, rollt man so lange den andern Faden, der durch das Terpentinöl läuft, auf die zweite Trommel ab, bis sich die beiden Gerüche ausgleichen. Die abgerollte Länge dieses zweiten Fadens notiert man. Nun macht man einen Versuch mit einem zweiten Parfüm bei gleicher Länge des einen Fadens. Notiert man auch hier die nötige Länge des zweiten Fadens, so hat man in beiden Zahlen das Verhältnis der Stärken beider Gerüche.

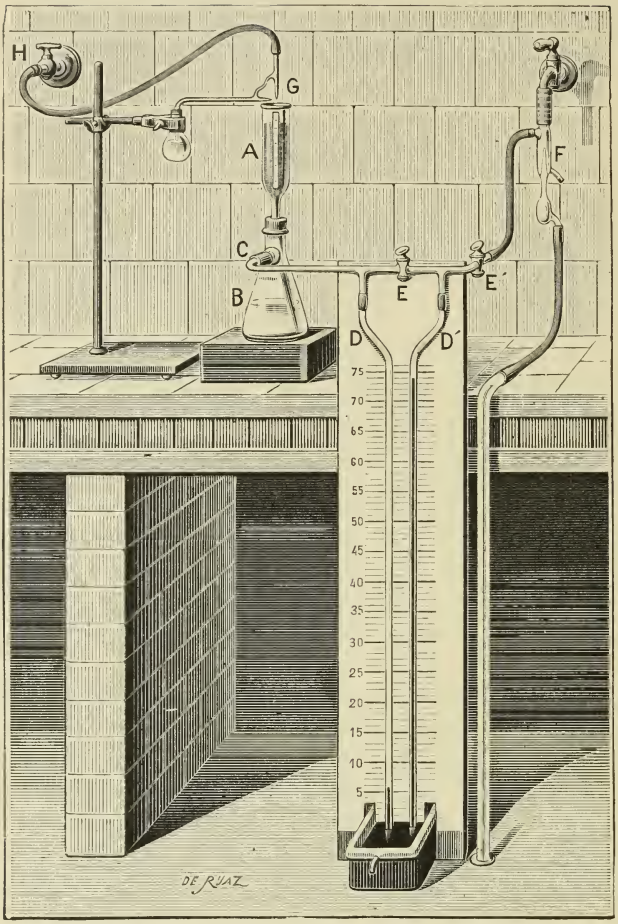
Will man statt eines flüssigen Parfüms etwa den Geruch einer Blume untersuchen, so schiebt man sie in den unten angebrachten Lederbeutel, der durch eine Gummischnur geschlossen wird. Ist der Geruch einer einzelnen Blume nicht sehr kräftig und stehen nicht mehrere zur Verfügung, so kann man einen etwas abgeänderten Vergleichungsapparat anwenden. Wir sehen in unsrer bildlichen Darstellung (S. 279) die Blume wiederum in einem Lederbeutel eingeschlossen. Ein Gebläse treibt den Geruch in den etwas kleineren Vergleichungsapparat; dagegen versorgt ein Blasebalg den Apparat mit vorgewärmter Luft.

Die mit diesen Apparaten angestellten Untersuchungen haben ergeben, daß vorwiegend das Licht und nur nebenher der Sauerstoff die riechenden Substanzen allmählich zerstört, und zwar wirkt das Licht dabei teils chemisch, teils mechanisch. Gleichwie das Begießen oder Nichtbegießen in entgegengesetztem Sinn auf die Pflanzen wirkt, so thut dies auch Licht und Dunkelheit, und es genügt hinsichtlich der letzteren schon, daß die vorher hell leuchtende Sonne von Wolken bedeckt wird, um eine Wirkung nachweisbar zu machen, nämlich die, daß der Geruch stärker wird. Die große Empfänglichkeit des Protoplasmas für das Licht ist also der Grund für die wechselnde Geruchstärke der Blume, und diese Empfänglichkeit zeigt sich besonders stark bei den Tuberosen, während das Königskraut weniger auf Lichtwirkungen als auf mechanische Reize, z. B. eine Berührung, reagiert. Und so wie Tag und Nacht aufeinander folgende Maxima und Minima von Licht darstellen, so zeigt sich auch der stetige Wechsel in der Stärke des Geruches einer Blume.

Die Durchlässigkeit des Erdbodens.

Fast alle unsre Pflanzen wurzeln im Erdboden und gewinnen aus ihm ihre Nahrung. Zu dieser Nahrung gehören aber nicht bloß die vom Wasser gelösten mineralischen Bestandteile des Bodens, sondern auch die Luft; nicht nur Blätter und Zweige, sondern auch Wurzeln und Wurzelfasern bedürfen ihrer. Der Erdboden muß also für die Luft durchlässig sein, und daß er es ist, sehen wir eben daraus, daß die Pflanzen in ihm gedeihen. Aber der eine Boden wird diese Aufgabe besser erfüllen als der andre, und auch derselbe Boden wird ihr bald mehr, bald weniger gerecht werden. Es ist für die Praxis ohne Zweifel hochbedeutsam, über diese Dinge Aufklärung zu verschaffen, und dazu verhilft uns ein verhältnismäßig einfacher Apparat.

Von der zu untersuchenden Bodenart wird eine gepulverte Probe in den Glasbehälter A gebracht, der durch einen Bodenfortsatz mit der Flasche B luftdicht verbunden ist. Aus einer seitlichen Oeffnung führt (abermals luftdicht) eine Röhre C an dem aus zwei Röhren D und D′ bestehenden Quecksilbermanometer vorbei zu der Saugpumpe F, die durch die Wasserleitung in Betrieb gesetzt wird. Das Manometer ist auf einem mit Centimetermaßstab versehenen vertikalen Brette befestigt und mit zwei eingeschliffenen Glashähnen E und E′ versehen. Ueber dem Glasbehälter A befindet sich ein Wasserzerstäuber G, der durch ein Gebläse H bedient wird. Schließt man jetzt den Hahn E und öffnet den Hahn E′, so wird, wenn man die Saugpumpe F wirken läßt, das Quecksilber in der Manometerröhre D′ bis zur jeweiligen Höhe des Barometerstandes steigen. Ist aber auch der Hahn E geöffnet, so steigt das Quecksilber in beiden Röhren, jedoch nur insoweit, als wenig oder gar keine Luft von A aus durch die Erde über B und C nachdringt, und falls die Luft fortwährend genügend nachströmt, so steigt es gar nicht. Sehen wir von Extremen ab, so wird das Quecksilber in der Regel etwas steigen, und wenn man dann den Hahn E′ schließt und die Saugpumpe F außer Thätigkeit setzt, so wird es allmählich wieder fallen. Jedenfalls kann man aus dem Versuche den Grad der Durchlässigkeit erkennen. Von den verschiedenen Bodensorten kommen hier wohl vorwiegend in Betracht Sandboden, Thonboden, Kalkboden und Humus, und zwar in trockenem und in feuchtem Zustande; dabei wird die Anfeuchtung durch den Zerstäuber G besorgt.



Apparat zum Studium der Durchlässigkeit des Erdbodens.

Trockener und feuchter Sandboden ist danach vollkommen durchlässig für Luft, indem das Manometer keine Quecksilbererhebung zeigt. Ganz anders ist es bei Kalk- und Thonboden; das Wasser dringt nur langsam ein, und es bleibt eine Wasserschicht auf der Bodenprobe, das Quecksilber aber erhebt sich bis zu 74 cm Höhe, das heißt ziemlich bis zum Maximum. Torfhumus ist dagegen in hohem Grade durchlässig. Bei feuchter Kalk- oder Thonerde steigt übrigens das Quecksilber nicht nur bis zu 74 cm Höhe, sondern bleibt auch zunächst in dieser Höhe stehen, wenn man den Hahn E′ schließt und die Saugpumpe außer Thätigkeit setzt; erst nach zwei bis drei Tagen hat es wieder die Null erreicht. Je feiner das Korn und je reichlicher die Anfeuchtung ist, um so weniger durchlässig zeigt sich der Boden. Dabei beweisen Wägungen, die man zwischendurch vornimmt, daß von einer gewissen Menge der Feuchtigkeit an die weitere Bewässerung das Gewicht nicht vermehrt, daß also ebensoviel Wasser in die Flasche abfließt, wie man oben zuführt. Das Wasser verkleinert also nur beim Durchsickern die zwischen den Körnern befindlichen Zwischenräume, ohne sie selbst wesentlich zu verstopfen. Einen vollständigen Abschluß gegen die Luft beobachtet man nur, wenn und solange sich eine Wasserschicht über dem Erdboden bildet.

Geht man auf das Wesen des Vorganges näher ein, so ergibt sich, daß die Thonerde, ein Hauptbestandteil des Bodens, zweierlei Verhalten dem Wasser gegenüber zeigt, und daß dadurch die Verschiedenheit der Er-

Der Fels Ludwig XVI. bei Soulhol.

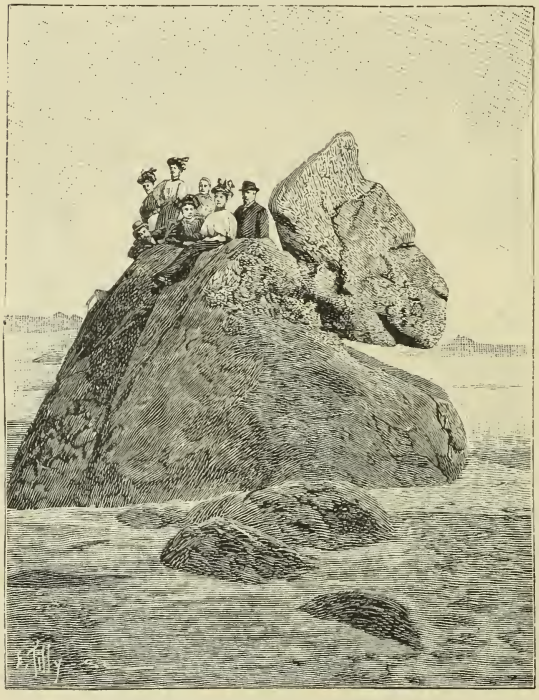
scheinungen bedingt wird. Mit destilliertem Wasser nämlich bildet die Thonerde ein Gemenge, das trübe bleibt, selbst wenn das Wasser stundenlang im Kochen erhalten wird; durch Zusatz von Seesalz oder einem Kalksalz wird dagegen sofort eine Aenderung herbeigeführt, indem sich aus der bisher gleichmäßig trüben Flüssigkeit Flocken ausscheiden und zu Boden sinken, bis schließlich über dem Bodensatz eine vollkommen klare Flüssigkeit bleibt. Kalksalze vermögen also den Thonerdegehalt von Wasser niederzuschlagen; wo sie dem Wasser beigemengt sind, bleibt die Thonerde als Niederschlag zurück, während das Wasser klar und durchsichtig abfließt. Fehlt es aber an Kalksalzen, so bildet das Wasser mit der Thonerde ein trübes Gemenge und führt sie beim Abfließen mit fort. Man kann nun die kleinsten Bodenbestandteile in der Regel als Sandklümpchen ansehen, deren Körner durch Thonerde miteinander verkittet sind; werden sie von Regenwasser durchdrungen, und fehlt es dem Boden an Kalkerde, so wird die Thonerde mitfortgeführt, die Sandklümpchen zerfallen in feine Körner, und bei zunehmender Feinheit des Kornes nimmt die Durchlässigkeit des Bodens ab. Die gleiche Wirkung wird man beobachten, wenn zwar Kalkerde von Anfang an vorhanden war, der Regen aber so anhaltend war, daß er die Kalksalze schließlich gelöst

Der Fels Ludwig XVI. auf der Insel Réunion.

und weggeführt hat; endlich führt er dann auch die Thonerde fort, der Boden wird undurchlässig, und das Wasser bleibt dann in den Ackerfurchen stehen. Nun gilt es, den verlorenen Bodengehalt durch Kalk und Mergel zu ersetzen, wodurch nicht nur der Boden gedüngt wird, sondern auch die feinen Kanäle wieder in ihm hergestellt werden, die dem Wasser und der Luft den Zutritt zu den tieferen Bodenschichten ermöglichen; denn insbesondere die Luft kann die Pflanzenwurzel auf die Dauer nicht entbehren.

Merkwürdige Felsbildungen.

Immer wieder hört man von Naturspielen seltsamer Art, wie wir solcher schon wiederholt gedacht haben, und auch diesmal können wir wieder von einigen neu bekannt gewordenen Felsbildungen berichten, in denen man Profile historisch berühmter Persönlichkeiten oder Tierköpfe erkennen kann, oder die sonst bemerkenswert sind. An zwei weit voneinander entfernten Stellen der Erde zeigt man das Profil des Königs Ludwig XVI. Das eine Mal findet man es bei Soulhol in dem südfranzösischen Departement Ardèche (zwischen Lyon und Marseille). Ungefähr 400 m weit liegt hier ein Granitblock am andern, und einer dieser Riesenblöcke zeigt deutlich das Gesicht des Franzosenkönigs mitten in einem durchaus vulkanischen Boden, der von Schlacken, Aschen und Lava, Spuren eines erloschenen Vulkanes, bedeckt ist. Die andre Stelle befindet sich auf der Insel Réunion, östlich von Madagaskar. Das Gebirge westlich von der Stadt St. Denis enthält drei Tunnels von zusammen $10\frac{1}{2}$ km Länge. Kurz ehe man von jener Stadt aus mit der Eisenbahn in den ersten Tunnel gelangt, sieht man den Kopf Ludwigs XVI. sich scharf und deutlich vom Himmel abheben. Beide Naturgebilde werden den Lesern in unsern Abbildungen auf Seite 283

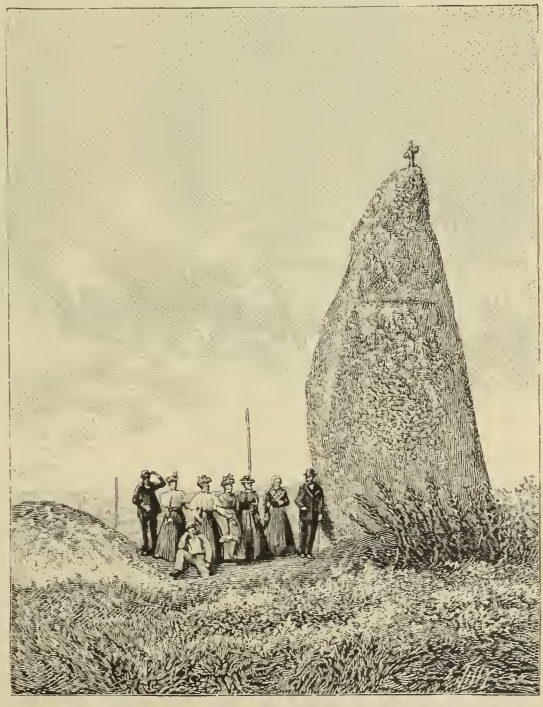


Der Kamelfelsen in der Bretagne.

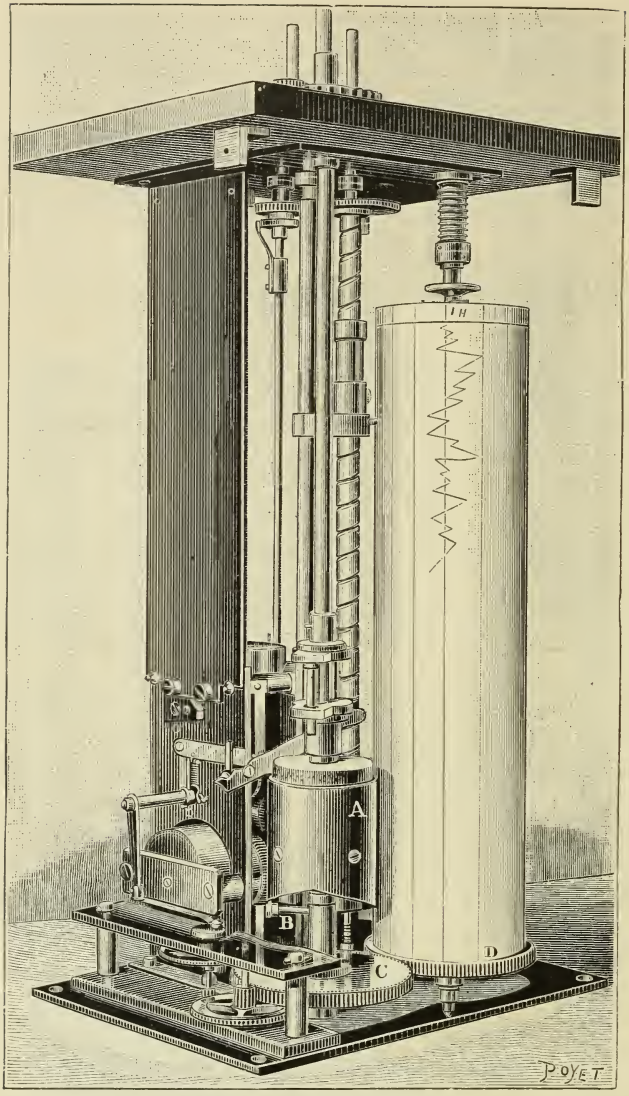
vor Augen geführt. Im nordwestlichen Frankreich befindet sich an der Küste von Brignangan in der Bretagne ein Felsen, der wie ein aus der Erde wachsendes Kamel aussieht. Auf seinem Rücken haben bequem sechs bis sieben Personen Platz. Und endlich erwähnen wir den gleichfalls in der Nähe der Stadt Brignangan befindlichen Felsen, dessen Aufrichtung die Sage den Druiden zuschreibt.

Selbstregistrierende Windfahnen.

Der Meteorologe hat täglich mehrmals seine Beobachtungsinstrumente abzulesen, die Ergebnisse zu notieren und nach jedesmal zehn Tagen tabellarisch zusammenzustellen. So lautet die alte Vorschrift für diejenigen, welche wissenschaftliche Wetterbeobachtungen machen, und Jahr für Jahr lesen sie in der Regel früh um 8 Uhr, nachmittags um 2 Uhr und abends um 8 Uhr den Stand der Instrumente ab. Wesentlich unterstützt und erleichtert wird aber ihre Arbeit, wenn sie selbstregistrierende Instrumente haben; denn diese nehmen ihnen nicht nur den entsprechenden Teil Arbeit ab, sondern sie registrieren auch die Ergebnisse ununterbrochen, nicht bloß dreimal täglich. So hat man selbstregistrierende Thermometer und Barometer aufgestellt, die den Verlauf der Temperatur und des Luftdruckes in Gestalt einer Kurve auf einer sich drehenden Trommel aufzeichnen; die Trommel wird dabei von einem Uhrwerk in gleichmäßige Drehung versetzt, der schreibende Stift steht unter dem Einflusse des Wetterwechsels. Zu den Instrumenten dieser Art kommt jetzt als neue Erfindung eine selbstregistrierende Windfahne. Sie zeigt zunächst den Unterschied von den vorher geschilderten Apparaten, daß hier die Trommel unter dem Einflusse des Wetterwechsels steht, während der schreibende Stift innerhalb 24 Stunden von



Druidenfelsen in der Nähe der Stadt Brignangan.



Selbstregistrierende Windfahne.

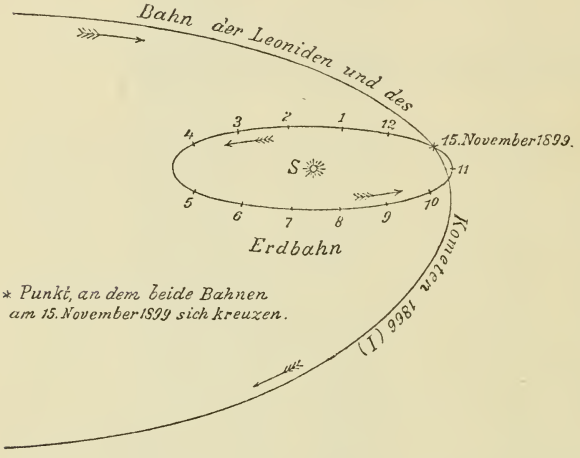
einem Uhrwerke gleichmäßig von oben nach unten bewegt wird; das Uhrwerk dreht nämlich eine cylindrische Stange, in die eine Schraubenlinie eingeschnitten ist, der Träger des Stiftes aber sitzt als Schraubenmutter auf dieser Stange und verschiebt sich also geradlinig von oben nach unten. Würde die Trommel stillstehen, so zeichnete er eine gerade Linie auf ihr; da sich aber die Trommel unter dem Einflusse des Windes hin und her dreht, so entsteht statt der geraden Linie eine Kurve. Die Windfahne steht in Verbindung mit einer vertikalen Stange des Apparates, auf die sie ihre Bewegung überträgt; diese Stange trägt an ihrem unteren Ende einen mit Blei beschwerten Messingcylinder A, der nach unten zu einen herzförmig geschnittenen Rand hat. Er ruht auf einem Laufrädchen B, das er bei seinen Drehungen mitbewegt. Das Rädchen B überträgt diese Bewegung durch das Zahnrad C auf das Zahnrad D, auf dem die Trommel sitzt, und somit wird mittelbar auch diese von der Windfahne hin und her gedreht. Bei solcher Einrichtung würde nun die Trommel beim geringsten Windstoße ziemlich starke Drehungen vollziehen, was die Registrierung in störender Weise beeinflussen müßte. Um dies zu

verhüten, ist eine Dämpfungsvorrichtung an dem Apparat angebracht, die dem Laufrädchen B mit Hilfe eines Uhrwerks einen gewissen Widerstand verleiht. Wenn sich nun die in Kugellagern laufende und daher sehr leicht bewegliche Windfahne unter dem Einfluß eines schwachen Windstoßes um einen großen Winkel dreht, so macht zwar der Cylinder A diese Drehung in der gleichen Winkelgröße mit, dreht aber das Rädchen B nicht in demselben Maße, sondern gleitet teilweise auf ihm hin. Dies wäre nicht möglich, wenn A und B eine Zahnradverbindung hätten, die eben aus diesem Grunde hier vermieden worden ist, während B und C, ebenso auch C und D diese Verbindung besitzen. Man erhält somit Windkurven, die nicht unter der sonst wünschenswerten Empfindlichkeit der Windfahne zu leiden haben.

Die Sternschnuppen Mitte November.

Die Sternschnuppen, welche in den Nächten um den 12. bis 14. November sichtbar werden, haben schon vor langer Zeit die Aufmerksamkeit des Menschen auf sich gelenkt, aber erst seit etwa 100 Jahren hat man gefunden, daß diese Meteore in gewissen Jahren außerordentlich zahlreich, der Beschreibung nach wie Schneeflocken die Lüfte durchziehen. In der Nacht des 12. November 1799, als Humboldt sich zu Cumana in Südamerika befand, ereignete sich ein so ungeheurer Sternschnuppenfall, daß man die einzelnen Meteore nicht zählen konnte; Tausende und Tausende leuchteten am Himmel auf, manche davon waren scheinbar so groß wie der Mond, unzählige zogen lange Schweife hinter sich, aber keines dieser Meteore kam zur Erde herab oder verursachte hörbare Explosionen. Es war wie ein geisterhafter Vorgang in den Lüften und man sah das großartige himmlische Feuerwerk in ganz Amerika vom Aequator bis nach Grönland hin, während einer Zeitdauer von vier Stunden. Die Erscheinung war völlig unerklärbar und gab zu vielen abergläubischen Deutungen Veranlassung, doch hörte Humboldt bei dieser Gelegenheit auch, daß alte Leute in Cumana sich erinnerten, einen ähnlichen Sternschnuppenfall im Jahre 1766 gesehen zu haben. In den Jahren 1800 bis 1813 wurden um den 12. November nur wenig Sternschnuppen gesehen, aber 1831 sah man am 13. November morgens früh zu Brumeck in Tirol und ebenso an der spanischen Küste sehr viele Meteore. Großartig war dagegen die Erscheinung im Jahre 1833. Damals erschien in der Nacht vom 12. zum 13. November eine unzählbare Menge Meteore am Himmel, die in der Schweiz und in den Rheingegenden, ferner in Frankreich, in England und in einem Teile von Rußland zu sehen waren. Die meisten Sternschnuppen waren in den Morgenstunden von 4 Uhr ab sichtbar, und bis der Tag anbrach und das große Schauspiel auslöschte, waren noch immer Meteore vorhanden. Im folgenden Jahre (1833), wiederum in der Nacht vom 12. zum 13. November, wiederholte sich die Erscheinung in verstärktem Maße. Dieses Mal war sie hauptsächlich in

Nordamerika sichtbar, während in Europa schon der Tag angebrochen war. Es wurden im ganzen mehrere Hunderttausend Meteore gesehen, viele leuchteten in der Größe des Vollmondes und hinterließen feurig glühende Schweife, alle aber erloschen in der Luft, ohne Geräusch und ohne daß etwas von ihrer Materie zur Erde kam. Das merkwürdigste aber war, daß alle diese Sternschnuppen aus dem Sternbilde des großen Löwen herkamen, gleichsam als wenn dort ein ungeheurer Behälter gewesen wäre, aus dem sie entsprungen. Bald in längeren bald in kürzeren Strichen schossen sie über den Himmel fort, um gleich darauf zu erlöschen. Während der Dauer der Erscheinung bewegte sich das Sternbild des Löwen von Ost nach West am Himmel (infolge der Umdrehung der Erde) und man überzeugte sich, daß mit ihm auch der Ausgangspunkt der Sternschnuppen westwärts zog. Daraus ergab sich, daß diese Sternschnuppen nicht in unsrer Atmosphäre entstanden sein konnten, denn dann hätte die tägliche Umdrehung des Himmels keinen Einfluß auf ihren Ausgangspunkt haben können, sondern daß sie von außen, nämlich aus dem Weltraum, in die Erdatmosphäre eindrangen. Den Punkt, oder richtiger die Fläche im Sternbilde des großen Löwen, von dem die Meteore ausgingen, nannte man den Ausstrahlungs- oder Radiationspunkt, kürzer die Radianten, und die Meteore selbst bezeichnet man als Leoniden, weil sie aus dem Sternbilde des Löwen kommen.



Unter diejenigen, welche damals den Schwarm der Leoniden eifrig beobachteten, gehört der Amerikaner Olmstedt; er hat später alle übrigen bekannt gewordenen Beobachtungen gesammelt, untersucht und allgemeine Resultate daraus abgeleitet. Er fand zunächst, daß die Erscheinung über einem sehr großen Teile der Erde gesehen worden war und schloß daraus ganz richtig, daß der Meteorschwarm sich sehr hoch über dem Boden befunden haben müsse, um auf einer so großen Fläche gesehen zu werden. Die genauere Rechnung ergab, daß die Sternschnuppen sich in einer Höhe von 3500 km befunden haben müssen. Nachdem diese Entfernung festgestellt war, konnte aus der scheinbaren Geschwindigkeit der Meteore auch ein Schluß auf ihre wahre Schnelligkeit gemacht werden, und es ergab sich, daß diese mindestens 6 km in der Sekunde betrug. Mit dieser Geschwindigkeit traten sie in die höchste Region der Erdatmosphäre und wurden dort, wie Olmstedt ausführt, durch Kompression der Luft in den Zustand des

Glühens versetzt und aufgezehrt. Aber woher kam der Schwarm dieser Meteore überhaupt? Olmstedt sagt, es bleibe nichts andres übrig, als anzunehmen, daß dieser Meteorschwarm ein Komet sei, der mit der Erde zusammengetroffen wäre und der eine Bahn um die Sonne beschreibe, in welcher er zu gewissen Zeiten die Erde beinahe streife. Seine Umlaufszeit um die Sonne betrage vielleicht ein Jahr, da aber seine Bahn mit der Erdbahn einen Winkel einschließe, so träfe der Komet mit der Erde nur nach Verlauf einer Reihe von Jahren wieder genau in dem nämlichen Punkte zusammen.

Das sind die hauptsächlichsten Ergebnisse, welche die Wissenschaft aus dem großen Sternschnuppenfall des Jahres 1833 zog. Man begann jetzt aber ernstlich, in den alten Chroniken nachzuforschen, ob dieser nämliche Schwarm auch in früheren Jahrhunderten aufgetreten sei. Es fanden sich viele Berichte über reiche Sternschnuppenfälle; so wird berichtet, daß zur Zeit des Konzils zu Clermont der Himmel von zahlreichen fallenden Sternen erfüllt gewesen sei, was man damals als Vorzeichen der Erhebung der Christenheit zur Befreiung Jerusalems ansah; im März 763 sah man Sterne fallen „so dicht wie Hagel"; aus dem Jahre 979 heißt es in der Braunschweigischen Chronik, es seien hier am 28. erschienen „greuliche Feuerzeichen am Himmel, als ob zwei oder drei Heere gegen einander zögen". Aus andern Jahren wird über feurige Lanzen berichtet, die man am Himmel gesehen und welche wahrscheinlich nichts andres als Sternschnuppen gewesen sind. Die Frage war nur, ob all diese Erscheinungen sich auf den Sternschnuppenschwarm der Leoniden bezogen, und wenn nicht, welche davon diesem angehört haben können. Die Antwort ist natürlich nicht leicht; sie wurde aber erleichtert durch die Wahrnehmung, daß der große Sternschnuppenfall von 1799 am 11. November, derjenige von 1833 am 12. November stattgefunden hatte, also eine Verspätung um einen Tag eingetreten war. Von diesem Gedanken geleitet fand sich, daß ein großer Sternschnuppenfall, der am 21. Oktober 1366 nach altem Stil stattgefunden, eine frühere Erscheinung des Leonidenschwarmes sei und ferner, daß ein großer Sternschnuppenfall am 16. Oktober 845 ebenfalls auf diese Meteore zurückgeführt werden müsse. Daraus folgerte man, daß der Punkt, in welchem der Schwarm die Erde trifft, auf dem Umfange der Erdbahn vorwärts rückt und zwar in Wirklichkeit um etwa 1 Grad in 70 Jahren. Der amerikanische Gelehrte, Professor A. Newton, berechnete hierauf gestützt die Wiederkehr des großen Sternschnuppenregens von 1799 und 1833 auf die Nacht des 13. zum 14. November 1866, obgleich er bemerkte, die wirkliche Umlaufszeit des Schwarmes könne nahezu sechs Jahre, aber auch etwa 33 Jahre betragen. Die Vorausbestimmung traf glücklich ein; in jener Nacht zeigte sich ein ungeheurer Sternschnuppenfall, und da die Astronomen sich auf seine Beobachtung wohl vorbereitet hatten, so wurden dieses Mal wichtige Resultate erhalten. Die Anzahl der am Himmel auftauchenden Meteore belief sich wiederum auf viele Hunderttausende, ja die Rechnung zeigt, daß in jener Nacht die Erde von Millionen Sternschnuppen umschwärmt war, von denen unzählige in die Atmosphäre eindrangen und

dort aufleuchteten. Man sah gegen 2 Uhr nachts den Himmel in allen Richtungen von leuchtenden Meteoren durchfurcht, es war ein wirklicher Sternschnuppenregen. Manchmal brachen nahe an der nämlichen Stelle des Himmels und fast zu gleicher Zeit ganze Garben von Sternschnuppen aus dem Dunkel des Firmaments hervor, wie Raketen eines Feuerwerkes, auch neblige Massen wurden gesehen, und einige Beobachter bemerkten, daß trotz der Abwesenheit des Mondlichtes um Mitternacht eine Art Dämmerung zu herrschen schien, ähnlich wie im Sommer, obgleich kein Schnee lag, der die Erscheinung hätte verursachen können. Erst als die Morgendämmerung hereinbrach, wurden die Meteore weniger zahlreich, und endlich setzte die aufgehende Sonne allen Beobachtungen ein Ziel. Im folgenden Jahre trat der Sternschnuppenfall sehr viel schwächer auf, es war unverkennbar, daß die Hauptwolke die Erde passiert hatte. Die Verspätung, auf welche Professor Newton hingewiesen, hatte sich wiederum gezeigt. Der Grund derselben liegt darin, daß die Bahn des Meteorschwarms durch die Einwirkung der Planeten eine Veränderung seiner Lage gegen die Erdbahn erleidet, und man kann die Größe dieser Aenderung berechnen, wenn die Größe der Meteorbahn bekannt ist. Im vorliegenden Falle lag nun die Sache umgekehrt, man kannte die Größe der Bahn des Sternschnuppenschwarms nicht, wohl aber die Größe der Verschiebung derselben gegen die Erdbahn. Der berühmte Mathematiker Adams unternahm daher die umgekehrte Rechnung, nämlich aus der Größe der jährlichen Verschiebung die Größe der Bahn selbst zu berechnen. Er fand auf diesem Wege, daß die Bahn des Meteorschwarms eine Ellipse ist, die außerordentlich lang gestreckt ist, so daß ihre größte Länge (die große Achse der Bahn) 20,7mal so groß ist als die Entfernung der Erde von der Sonne. Wenn der Schwarm der Meteore der Sonne am nächsten kommt, erreicht er fast die Erdbahn, wenn er aber sich im entferntesten Punkte seiner Bahn befindet, kommt er dem Planeten Uranus sehr nahe, d. h. er ist fast 400 Millionen Meilen von der Sonne entfernt. Diese ungeheure Bahn können die Meteore aber nicht in einem Jahre durchlaufen, sondern gebrauchen dazu eine Zeit von etwas mehr als 33 Jahren. Jetzt wurde auch klar, weshalb die großen Sternschnuppenfälle alle 33 Jahre wiederkehren und in der Zwischenzeit nur wenige Meteore aus dem Sternbild des Löwen kommen. Diese wenigen sind nämlich nichts andres als versprengte Nachzügler des Hauptschwarmes.

Aber noch mehr. Im Jahre 1866 war ein Komet von dem Astronomen Tempel entdeckt worden, dessen Bahn die Astronomen berechneten. Es fand sich dabei das überaus merkwürdige Resultat, daß dieser Komet in der nämlichen Bahn durch die Himmelsräume läuft, welche auch der Schwarm der Leonidensternschnuppen beschreibt oder daß wenigstens seine Bahn nicht sehr von dieser verschieden ist. Man ist hiernach gezwungen, an einen Zusammenhang zwischen diesem Kometen und den Novembersternschnuppen zu denken, aber welcher Art ist derselbe? Die Beantwortung dieser Frage hat die Astronomen lebhaft beschäftigt, doch ist man nicht zu ganz sicheren Ergebnissen gelangt. Der Komet von 1866 bewegte sich durch die Ebene der

Erdbahn anfangs 1866, als die Erde selbst noch weit von diesem Punkte entfernt war. Sie erreichte denselben, wie oben gesagt, in der Nacht vom 12. zum 13. November gleichzeitig mit dem Sternschnuppenschwarm. Daraus folgt, daß der Schwarm dieser Meteore erheblich hinter dem Kometen auf dessen Bahn sich befindet, und man kann annehmen, daß der Komet gewissermaßen den Kopf oder die Stirn eines sehr langen Streifens einer Sternschnuppe bildet. Vor dem Kometen scheint ein ähnlicher Bogen von Meteoren nicht zu bestehen, sonst hätte sich dies im Jahre 1865 zeigen müssen. Doch sind allerdings auch Vorläufer desselben vorhanden, denn es haben sich 1865 mehr Meteore in den Nächten vom 11. bis 13. November gezeigt als früher.

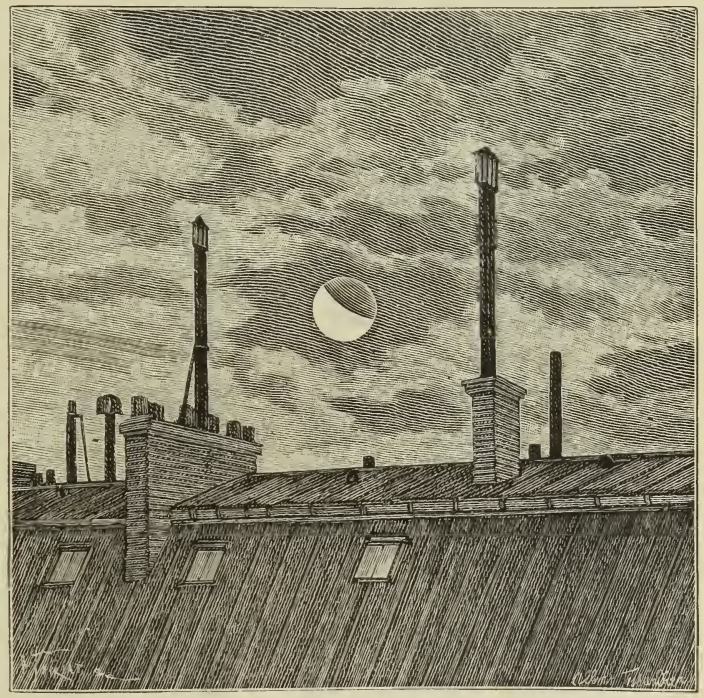
Die nächste Wiederkehr des großen Meteorschwarmes von 1799, 1833 und 1866 muß nun im gegenwärtigen Jahr eintreten, denn der 33jährige Turnus ist abgelaufen. Schon 1898 zeigten sich in der Nacht vom 13. zum 14. November zahlreiche Sternschnuppen und es ist wahrscheinlich geworden, daß der dichteste Teil des Vortrabs sich in den Tagesstunden des 15. November in der Nähe der Erde befunden hat. Jedenfalls wird im gegenwärtigen Jahre (1899) die Erscheinung sehr erheblich großartiger werden. Seit dem Jahre 1866 hat der Schwarm einen vollen Umlauf um die Sonne vollführt, er ist während dieses langen Zeitraumes in die Nähe der Planeten Jupiter, Saturn und Uranus gekommen, die seine Bewegung durch ihre Anziehung merklich beeinflußten, so daß also die Bahn des Schwarmes Veränderungen erlitten hat im Vergleich zu der Bahn, die er von 1833 bis 1866 beschrieb. Dadurch werden natürlich wiederum die Sichtbarkeitsverhältnisse des Sternschnuppenfalls im kommenden November beeinflußt und an die Astronomen ist die Frage herangetreten, diese Aenderungen vorauszubestimmen. Das ist nun keine leichte Sache, weil es sich bei dem Meteorschwarm nicht um einen einzelnen kompakten Weltkörper handelt, sondern um eine ungeheure Wolke sehr kleiner Körperchen, die über einen Teil ihrer Bahn zerstreut sind, dessen Ausdehnung man nicht kennt, sondern nur weiß, daß sie mehrere Millionen Meilen betragen muß. Jeder Teil dieses Schwarms wird aber in seiner Bewegung durch die oben genannten Planeten in einer etwas andern Weise beeinflußt, es findet, allgemein gesprochen, eine Art von Auseinanderzerrung oder teilweise Auflösung der Meteorwolke statt. Alle diese Umstände müssen aber die Sichtbarkeitsverhältnisse des kommenden Sternschnuppenfalles wesentlich beeinflussen, ohne daß es möglich ist, dieselben mit derjenigen Schärfe, die sonst bei astronomischen Angaben üblich ist und erwartet wird, vorauszuberechnen. Die Ergebnisse der bisherigen sehr umfangreichen Rechnungen sind nun die, daß die Mitte der Sternschnuppenwolke im gegenwärtigen Jahre von der Erde etwas später als 1866 getroffen wird, und zwar wahrscheinlich in den frühen Morgenstunden des 16. November. Schon die 1898 bemerkte Verspätung des Verlaufes des Schwarms deutet auf eine ebensolche Verspätung der Hauptmasse; ob sich die Rechnung als richtig bewährt, werden wir demnächst erfahren, wahrscheinlich ist es schon. Die Frage, ob der Stern-

schnuppenfall ebenso großartig werden wird, wie das letzte Ereignis von 1866, ist schwer mit einiger Sicherheit zu beantworten. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß der Hauptschwarm dieses Mal mehr innerhalb der Erdbahn bleiben wird als 1866; dann würde natürlich die Erscheinung weniger glänzend sein als vor 33 Jahren, denn die Erde könnte dann gewissermaßen nur die äußersten Teile der Meteorwolke streifen. Auch der Umstand, daß am 17. November Vollmond ist, der Mond also am 15. und 16. fast die ganze Nacht hindurch hell scheint, wird der Großartigkeit der Erscheinung unzweifelhaft Abbruch thun, indem die zahlreichen kleinen Sternschnuppen, durch das Mondlicht überglänzt, uns unsichtbar werden. Wie dem aber auch sein möge, jedenfalls handelt es sich in diesem Jahre um einen außergewöhnlichen Sternschnuppenfall, der von den Astronomen mit Aufbietung aller Hilfsmittel (auch der Photographie) beobachtet werden wird. Dem Freund der Himmelserscheinungen empfiehlt es sich, den Vorgang ebenfalls zu beobachten, denn es wird lange Zeit vergehen, ehe er wieder in gleicher Großartigkeit uns zu Gesicht kommt.

Mondfinsternisse.

Die Verfinsterungen des Mondes, welche von Zeit zu Zeit eintreten, haben seit den ältesten Tagen das Interesse der Menschen erregt und wurden, ehe die wissenschaftliche Forschung die Ursache derselben nachgewiesen hatte, mit abergläubischer Furcht betrachtet. Bekannt ist, daß 1504 Columbus, als er schiffbrüchig auf einer westindischen Insel verweilte, die am 29. Februar jenes Jahres eintretende Mondfinsternis benutzte, um die Indianer zu erschrecken und zur Lieferung von Lebensmitteln zu veranlassen. Die Wilden glaubten, daß die Verfinsterung des Mondes, welche ihnen Columbus angedroht hatte, ein Vorbote der Rache des Himmels sei dafür, daß sie die Spanier feindselig behandelt hatten. Im Mittelalter war auch in Europa der Aberglaube noch vielfach so groß, daß man bei Mond- und Sonnenfinsternissen die Brunnen zudeckte, um das Herabfallen von Gift aus den Wolken zu verhindern. Die alten Babylonier waren in dieser Beziehung weit fortgeschrittener, denn sie kannten die wahre Natur der Mondfinsternisse sehr gut und beobachteten die letzteren fleißig. Die älteste babylonische Beobachtung einer Mondfinsternis stammt aus dem Jahre 720 vor Chr., und zwar fand diese Finsternis am 19. März jenes Jahres statt. Die alten Babylonier wußten auch bereits, daß die Finsternisse (der Sonne und des Mondes) nach Ablauf einer Periode von 18 Jahren 10 Tagen sehr nahe in der nämlichen Reihenfolge wiederkehren. Diese Periode nannten sie „Saros“ und bedienten sich derselben zur Vorausberechnung der Finsternisse. Innerhalb eines Saros finden 70 Finsternisse statt, nämlich 41 an der Sonne und 29 Mondfinsternisse. Die Ursache der Mondfinsternisse kennt heute jedes Kind. Der Mond ist ein an sich dunkler Weltkörper,

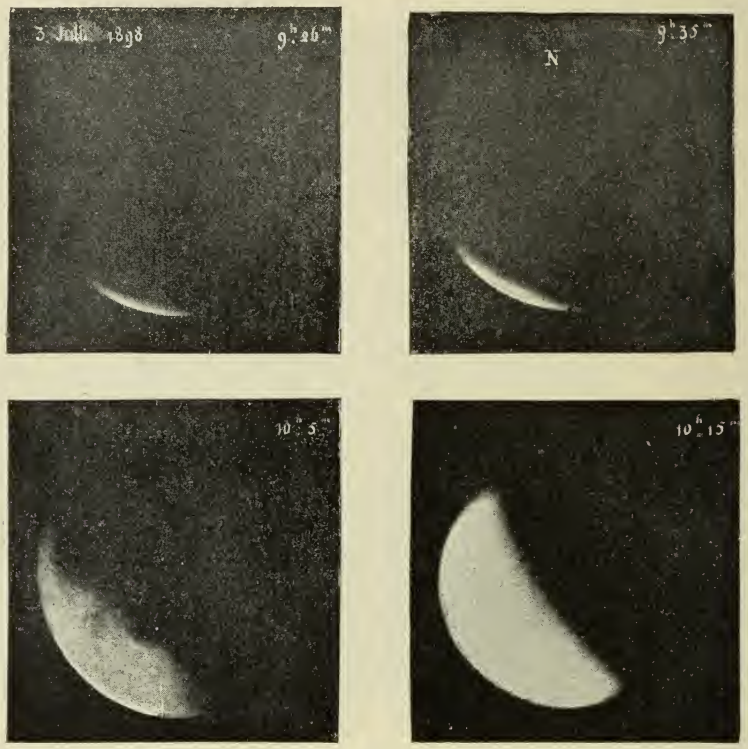
der uns nur in der Beleuchtung durch das Licht der Sonne sichtbar wird. Wenn er daher in den Schatten der Erde tritt, so muß er verdunkelt werden. Da nun der Mond sich in einer nahezu kreisförmigen Bahn um die Erde bewegt und der Schatten der Erde sich 186000 Meilen weit in den Weltraum erstreckt, während der Mond nur höchstens 55000 Meilen von der Erde entfernt ist, so leuchtet ein, daß er von Zeit zu Zeit seinen Weg durch den Erdschatten nehmen muß. Tritt der Mond in solchem Fall ganz in den Schatten, so entsteht eine *totale* Mondfinsternis, wird aber nur ein Teil der Mondscheibe vom Erdschatten bedeckt, so haben wir eine *partielle* Mondfinsternis. Bei einer Mondfinsternis findet demnach eine wirkliche Verfinsterung der Mondscheibe statt, bei einer Sonnenfinsternis nur eine Verdeckung der leuchtenden Sonnenscheibe.



Die Mondfinsternis am 3. Juli 1898.

Man begreift leicht, daß, weil eine Mondfinsternis eintritt, sobald sich der Mond durch den Erdschatten bewegt, diese Erscheinung nur stattfinden kann zur Zeit des Vollmondes, weil nur dann der Mond in der Richtung sich befindet, nach welcher hin sich der Schatten erstreckt. Aber nicht jeder Vollmond ist von einer Mondfinsternis begleitet, denn meist steht der Mond alsdann zu hoch über oder zu tief unter dem Schattenkegel, so daß nur selten die Beschattung der Mondscheibe erfolgt. Um die Größe der Verfinsterung anzugeben, denkt man sich die Mondscheibe in zwölf gleiche Teile geteilt. Wird der Mond um die Mitte der Finsternis gerade ganz bedeckt, so ist die Finsternis 12zöllig und also total, partielle Finsternisse sind 2-, 3-, 4zöllig u. s. w., je nachdem zur Zeit der Mitte 2, 3, 4 Zoll der Mondscheibe im Schatten liegen. Der Schatten jedes undurchsichtigen Körpers wird an den Rändern

von dem sogenannten Halbschatten umgeben, und dies findet auch beim Erdschatten statt. Kurz vor Anfang einer Mondfinsternis kann man eine leichte Helligkeitsabnahme am Mondrand wahrnehmen, es ist dies eine Folge des Halbschattens der Erde. Der eigentliche Schatten (Kernschatten) der Erde zeigt sich auf der Mondscheibe anfangs grau mit etwas rötlichem Schimmer und die Mondflecke verschwinden darin. In dem Maße aber, wie der Schatten sich weiter über die Mondscheibe verbreitet, nimmt er eine düster rote, zuweilen kupferrote Farbe an und das Zentrum des



Photographische Aufnahmen der Mondfinsternis vom 3. Juli 1898.

Schattens, wenn es auf die Mondscheibe fällt, wird gewöhnlich von einem rötlich schwarzen Fleck bezeichnet. Aber nicht immer sieht der Mond im Schatten der Erde kupferfarbig aus, bisweilen ist er mehr graurot, bisweilen auch ist das Rot matt oder heller. Eigentlich sollte man erwarten, daß der Mond, sobald seine Scheibe ganz vom Erdschatten überdeckt wird, völlig unsichtbar würde und verschwände; indessen findet dies nur selten statt. Nach Keplers Beobachtung verschwand der Mond bei der totalen Mondfinsternis am 9. Dezember 1601; das nämliche beobachtete man bei einer solchen Finsternis am 25. April 1642, trotzdem der Himmel mit funkelnden Sternen besät war, und ähnliches fand statt am 10. Juni 1816 zu London. Schon

Kepler erklärte das Nichtverschwinden des Mondes bei totalen Finsternissen als eine Folge der Brechung der Lichtstrahlen der Sonne bei ihrem Durchgange durch die Erdatmosphäre. Hierbei werden die Strahlen nämlich von der geraden Linie abgelenkt und in den Schattenkegel geworfen, so daß also noch ein Teil derselben auf die Mondscheibe fällt. Daß diese Strahlen rötlich sind, geschieht aus demselben Grunde, weshalb das Licht, das die untersten Schichten unsrer Erdatmosphäre durchdringt, stets rötlich erscheint.

Die Beobachtung einer totalen Mondfinsternis ist ein schönes, ja imposantes Schauspiel. Seit Erfindung der Photographie hat man diese nicht selten benutzt, um die einzelnen Phasen der Mondfinsternisse aufzunehmen.

Photographische Aufnahmen der Mondfinsternis vom 3. Juli 1898.

Unsere Abbildungen zeigen eine Reihe solcher Aufnahmen, die bei Gelegenheit der Finsternis vom 3. Juli 1898 in Bourges gemacht wurden. Sie gehören der zweiten Hälfte der Finsternis an, d. h. sie sind nach der Mitte der Verfinsterung aufgenommen. Die Stunden und Minuten sind bei den Abbildungen oben rechts angegeben. Diese Photographien wurden mit Hilfe eines Fernrohrs von 4 Zoll Oeffnung erhalten, hinter dessen Okular eine photographische Camera angebracht war. Die Dauer der Exposition war nur 1/4 Sekunde bis 6 Sekunden. Man erkennt deutlich die unregelmäßige Grenze des Schattens auf der Mondscheibe und daß dieser Schatten von einer Art Halbschatten umgeben ist.

Die Kanäle des Mars.

Bereits in frühern Bänden des „Neuen Universums", so z. B. im XIV. Bande, Seite 279, und im XIX. Bande, Seite 308, haben wir uns eingehend mit den Kanälen des Mars beschäftigt. Um jedoch auch denjenigen Lesern verständlich zu sein, welche jene Bände nicht besitzen, wollen wir nochmals kurz wiederholen, welche Erscheinungen man mit diesem Namen bezeichnet.

Der Mars ist ein Planet, der wie die Erde um die Sonne läuft. Dabei kommt er in gewissen Jahren der Erde bis auf 7 Millionen Meilen nahe und man kann dann auf seiner Oberfläche helle und dunkle Flecke im Fernrohr unterscheiden. Die dunklen Flecke nennt man Meere, die hellen Festländer oder Inseln. Mit Hilfe von sehr großen Fernrohren hat man nun seit etwa 22 Jahren auf der Scheibe des Mars schmale dunkle Linien entdeckt, die in gerader Richtung oder in Form von Kreisbogen über die hellen Festländer fortziehen und meist von einem dunklen Meeresteile zum andern reichen. Oft kreuzen auch mehrere dieser Linien einander und der Kreuzungspunkt ist dann durch einen größeren oder kleineren dunklen Fleck ausgezeichnet. Das Merkwürdige, was an diesen Linien zunächst auffiel, war die Thatsache, daß sie schnurgerade erscheinen, gleichsam als wenn sie mit dem Lineal gezogen wären, und daß sie stets von einem zum andern Meer hinziehen. Man hat sie deshalb auch als Kanäle bezeichnet, obgleich niemand im stande wäre, sie etwa als wassererfüllte Vertiefungen zu erkennen. Im Gegenteil erscheinen die Marskanäle als feine matte Linien, und sie werden nur Kanäle genannt, weil sie auf geraden Wegen von einem zum andern dunklen Flecke oder Meere sich erstrecken. So klein diese Linien uns aber auch immerhin erscheinen mögen, so müssen sie in Wirklichkeit auf dem Mars ungeheure Dimensionen besitzen. Ihre Länge beträgt in manchen Fällen hunderte, selbst tausende Kilometer und ihre Breite kann nicht geringer sein als 50 km, häufig ist sie dagegen über 100 und 200 km. Neben solchen Verhältnissen können unsre irdischen, von Menschenhand angelegten Kanäle gar nicht in Betracht kommen. Ein Kanal wie der Suezkanal oder Kaiser-Wilhelm-Kanal verschwindet völlig neben dem kleinsten der Marskanäle. Wir müssen daher gestehen, daß lebende Wesen auf dem Mars, welche über die nämlichen Hilfsmittel der Technik verfügen, die uns Menschen zu Gebote stehen, nie in der Lage gewesen wären, jene Kanäle künstlich anzulegen. Wenn man aber andrerseits bedenkt, daß diese Marskanäle in geraden Linien von einem zum andern Meere sich erstrecken und ein förmliches Netzwerk bilden, welches die Marsfestländer in allen Richtungen durchzieht, so kann man auch nicht gut annehmen, daß es sich dabei

Die Kugel im ersten Stadium mit 3—10 mm starken Rissen.

Die Kugel im zweiten Stadium mit stärkeren Rissen.

um zufällige Naturbildungen handelt, um Risse oder Sprünge in der festen Oberfläche des Planeten Mars. Die Naturforscher befinden sich also bezüglich der Marskanäle in einer gewissen Verlegenheit, denn die sämtlichen bis jetzt gegebenen Erklärungen haben, die eine nach dieser, die andre nach jener Seite hin, etwas Unbefriedigendes. Man hat nun versucht, die Entstehungsweise der Marskanäle im kleinen nachzuahmen. Man nahm einen Gummiball und blies denselben mittels eines Blasebalgs auf. Dann wurde die Oberfläche der Kugel mit einer dünnen Gipsschicht bedeckt und diese dem Trocknen überlassen. Es bildeten sich feine oberflächliche Risse wie in unsrer ersten Abbildung. Als derselbe Ballon mit einer doppelt so dicken Gipsschicht überzogen worden, entstanden größere Risse, wie solche das zweite Bild zeigt. In einem dritten Falle zeigt sich die Oberfläche nach dem Trocknen eingerissen wie auf der weiteren Abbildung. Wie man aus diesen Abbildungen ersieht, haben die entstandenen Risse der Rinde nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit den beschriebenen Kanälen des Mars. In einem andern Versuch mit einer Thonkugel entstanden beim Trocknen des Thons Risse, wie solche unser letztes Bild zeigt. Die haben schon eine größere Aehnlichkeit mit den in Rede stehenden Gebilden des Mars, allein sie sind doch völlig von diesen verschieden. Sonach kann man aus den beschriebenen Versuchen eigentlich nur schließen, daß die Bildung der Marskanäle nicht auf einem

Die Risse der Kugel im dritten Stadium.

Die auf einer Thonkugel gebildeten Risse.

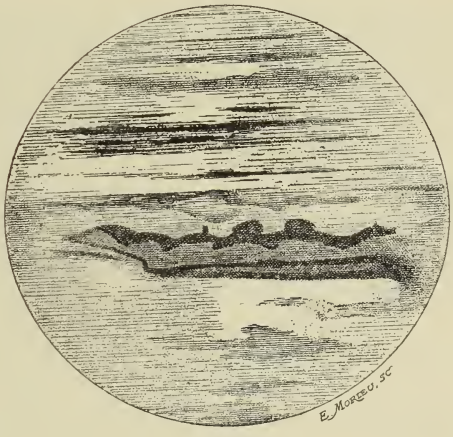
ähnlichem Vorgange beruht und keineswegs mit dem Zusammenschwinden und Aufbrechen der Rinde des Planeten zusammenhängt.

Um die Schwierigkeit zu vergrößern und das Rätselhafte der Marskanäle zu vermehren, kommt nun noch eine Erscheinung hinzu, die kein Mensch von vornherein erwartet haben würde. In gewissen Jahren zeigen sich nämlich viele Marskanäle doppelt, indem neben dem früheren Kanal und diesem ganz genau parallel ein neuer Kanal sichtbar wird. Daß dadurch die Deutung dieser rätselhaften Gebilde erschwert wird und die Annahme, es handle sich um zufällige Gestaltungen der Marsoberfläche, sehr unwahrscheinlich wird, liegt auf der Hand. Ueberhaupt entsteht die Frage: Welchen Zweck kann eine Verdoppelung dieser Kanäle haben? Hier stehen wir vor einem großen Rätsel, das man zwar mit allerlei Hypothesen scheinbar lösen kann, von denen aber keine einzige den denkenden Menschen recht befriedigt. Vielleicht findet die Zukunft eine zufriedenstellende Lösung, bis dahin müssen wir uns bescheiden an der Thatsache selbst, so seltsam sie uns auch vorkommen mag.

Der Planet Jupiter.

Unter den Wandelsternen, welche wie unsre Erde um die Sonne kreisen, ist der Planet Jupiter bei weitem der größte und wichtigste. Er befindet sich in einem Abstand von der Sonne, welcher 104 Millionen Meilen beträgt, und durchläuft seine Bahn in 11 Jahren, 314 Tagen, 20 Stunden, so daß also ein Jupiterjahr fast so lange dauert wie zwölf Erdenjahre. Mit bloßen Augen erkennt man diesen Planeten unter den Sternen an seinem hellen, gelblichweißen, ruhigen Lichte. Wenn man ein Fernrohr zur Hand nimmt, so sieht man, daß Jupiter sich als eine abgeplattete Scheibe darstellt und zwar beträgt der größte Durchmesser derselben 19 000, der kleinere 17 300 Meilen. Jener ist der Aequatorialdurchmesser, dieser der Polardurchmesser des Jupiter. Letzterer ist also wie die Erde eine abgeplattete Kugel, doch ist die Abplattung des Jupiter sehr viel

bedeutender als die der Erde. Auch seine Umdrehungsgeschwindigkeit ist größer, denn die ungeheure Jupiterkugel dreht sich schon in 9 Stunden 55 Minuten einmal um ihre Achse, während die Erde dazu bekanntlich fast 24 Stunden gebraucht. Im Fernrohr sieht man, daß die Jupiterscheibe von einer Anzahl heller und dunklerer Streifen durchzogen ist, wie unsre Abbildung dies zeigt. Diese Streifen sind veränderlich, oft sieht man eine größere Anzahl derselben, oft sind sie dagegen wenig zahlreich oder sehr schwach. Es scheint, daß sie einige Aehnlichkeit mit unsern Wolken besitzen, und darauf deutet auch das Auftreten gewisser heller, eiförmiger Gebilde, die man oft auf dem Jupiter bemerkt. Dieselben sind wesentlich wolkenartiger Natur, aber dabei so gewaltig groß, daß sie unsre ganze Erde einhüllen könnten. Sie bewegen sich auch in der Jupiteratmosphäre ziemlich rasch, ja man hat kleine helle Wölkchen in der Aequatorialzone Jupiters beobachtet, die eine eigene Bewegung von 300 und selbst 400 Fuß in der Sekunde besaßen. Natürlich müssen die Luftschichten des Jupiter, in welchen diese Wölkchen schwebten, die nämliche Geschwindigkeit besessen haben, und damit kommt man zu dem unabweisbaren Schlusse, daß auf dem Jupiter Luftbewegungen vorhanden sind, welche unsre furchtbarsten Orkane an Geschwindigkeit übertreffen. Vor Jahren erschien auf dem Jupiter auch ein großer, stark roter Fleck, der an Größe unsre Erdoberfläche weit übertraf. Er ist auch heute noch vorhanden, aber seine Farbe hat so sehr abgenommen, daß man ihn nur mit sehr großen Fernrohren noch eben von seiner Umgebung unterscheiden kann. Es ist sehr schwer, etwas Bestimmtes über die Natur dieses Flecks zu sagen. Mehrere Astronomen sind der Meinung, er sei das Resultat einer gewaltigen Eruption, die auf dem Jupiter stattgefunden habe und durch welche glühende Dämpfe in die Atmosphäre desselben geschleudert wurden. Die Glut der Dampfmassen würde die rote Farbe des Flecks ganz gut erklären, aber man kann sich nicht vorstellen, daß diese Glut viele Jahre ununterbrochen andauerte, falls sie nicht von unten her unterhalten würde. Aus diesem Grund und aus andern Beobachtungen schließen einzelne Astronomen, daß der Planet Jupiter überhaupt sich noch in einem feurig-flüssigen Zustande befinde, daß er also keineswegs ein für menschliche Wesen bewohnbarer Weltkörper sein könne.



Der Planet Jupiter.

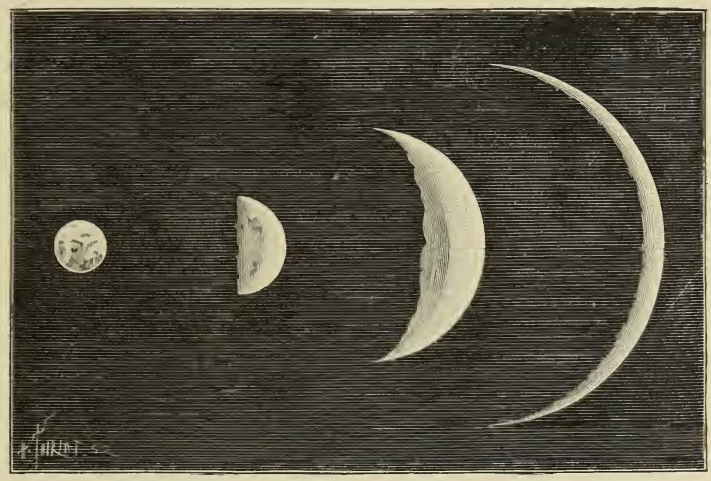
Wenn man mit einem guten Opernglase den Jupiter betrachtet, so findet man bald, daß rechts und links von ihm ein paar kleine Sternchen sichtbar sind. Dieselben sind Trabanten des Jupiter, und in größeren Ferngläsern sieht man vier solcher Monde, welche ihren Hauptplaneten ununterbrochen umkreisen. Galilei war der erste, welcher der Welt das Vorhandensein dieser Monde des Jupiter bekannt machte, nachdem er dieselben am 7. Januar 1610 gesehen hatte. Ob er aber der erste Entdecker derselben ist, bleibt dahingestellt, denn sein Zeitgenosse, Simon Marius, behauptete, er habe diese Trabanten schon im November oder Dezember 1609 wahrgenommen. Damals war das kopernikanische Sonnensystem noch nicht allgemein als richtig angenommen, es gab noch viele gelehrte Männer, die sich daran stießen, daß die Erde samt den übrigen Planeten um die Sonne kreisen sollte. Für diese Zweifler boten die Trabanten des Jupiter ein gutes Mittel der Belehrung; denn bei ihnen konnte man unmittelbar am Fernrohr sich überzeugen, daß sie den Jupiter umkreisten. Das Jupitersystem war gewissermaßen eine Wiederholung des Sonnensystems im kleinen. Die Jupitermonde können im allgemeinen nur mit Hilfe eines Opernglases oder eines Fernrohrs überhaupt gesehen werden, dennoch hat es einzelne Menschen gegeben, die so vorzüglich scharfe Augen besaßen, daß sie gelegentlich einen Jupitermond mit bloßen Augen wahrnahmen. Ein 1820 in Breslau wohnender Schneidermeister mit Namen Schön besaß, wie der Astronom Boguslawski sich überzeugte, so scharfe Augen, daß er in heitern, mondlosen Nächten sogar mehrere Trabanten des Jupiter zugleich erkannte und deren Stellung richtig angab. Solche Scharfsichtigkeit eines Menschen ist aber äußerst selten und auch in früheren Jahrhunderten wird sie nicht gefunden, da die Jupitermonde unbekannt blieben, bis das Fernrohr sie ans Licht zog. Auch in großen Teleskopen erscheinen diese Monde nur als sehr kleine Scheibchen, doch hat man deren Durchmesser feststellen können und gefunden, daß der dritte Jupitermond der größte ist und unsern Erdmond in dieser Beziehung erheblich übertrifft. Man könnte hiernach glauben, daß die Trabanten des Jupiter die Nächte dieses Planeten erheblich erleuchteten, allein die genauere Untersuchung zeigt, daß nur der erste Mond, der dem Jupiter am nächsten steht, dort verhältnismäßig so hell scheint, wie unser Mond der Erde. Allein gerade dann, wenn er dem Jupiter seine voll erleuchtete Scheibe zuwendet, wird er meist völlig verfinstert (durch den Schatten Jupiters) und überhaupt ist die Zeitdauer, während deren er für Jupiter scheint, sehr beschränkt. Die übrigen Monde haben zusammen noch nicht so viel Licht (für einen Beobachter auf dem Jupiter) als der erste, und somit bieten diese Monde für die Erhellung der kurzen Nächte des Jupiter nur wenig. Hieraus ist zu schließen, daß die vier Jupitermonde nicht zu dem Zwecke da sind, diesen Planeten zu beleuchten, wie es überhaupt mißlich ist, von den Zwecken eines Weltkörpers zu sprechen.

Am 9. September 1892 hat der Astronom Barnard auf der Lickstern-warte in Kalifornien an dem dortigen Riesenfernrohr noch einen fünften Mond des Jupiter als überaus kleines schwaches Lichtpünktchen entdeckt.

Dieser Mond ist nur in den allergrößten Teleskopen eben noch zu sehen und er läuft in 11 Stunden 57 Minuten einmal um den Jupiter herum. Sein Durchmesser kann nur wenige Meilen betragen, so daß er also eine Art Miniaturweltkörper ist.

Der Morgen- und Abendstern.

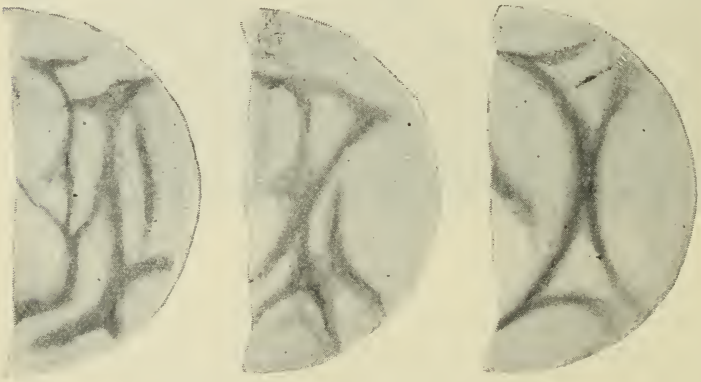
Jeder hat schon morgens vor Sonnenaufgang am Osthimmel tief gegen den Horizont hin den hellen Stern gesehen, welchen man den Morgenstern nennt, und ebenso ist der Abendstern allbekannt, den man bisweilen am westlichen Himmel erblickt, wenn die Sonne untergegangen ist und das ihr folgende Abendrot zu erbleichen beginnt. Morgen- und Abendstern sind die schönsten Sterne des Himmels, und schon im Altertum hat man gefunden, daß beide ein und derselbe Stern sind, der bald als Morgen- bald als Abendstern sichtbar wird, weil er die Sonne umkreist. Deshalb ist er ein Planet und zwar der Planet Venus. Als Abendstern nannten ihn die Alten Hesperus, als Morgenstern Phosphorus oder Lucifer. Dieser Planet Venus bewegt sich in einer fast kreisförmigen Bahn um die Sonne innerhalb einer Zeitdauer von 224 Tagen 16 Stunden 49 Minuten. Seine mittlere Entfernung von der Sonne beträgt 14,9 Millionen Meilen; unserer Erde kann er bis auf 5 Millionen Meilen nahekommen, sich aber auch bis zu 36 Millionen Meilen von ihr entfernen. Wenn Venus sich in demjenigen Teile ihrer Bahn befindet, welcher der Erdbahn am nächsten liegt, so erscheint sie außerordentlich hell und man kann sie dann auch selbst am hellen Mittage mit bloßem Auge sehen. In früheren Jahrhunderten hat die Sichtbarkeit eines Sterns am Tage außerordentliches Aufsehen erregt und zu allerlei abergläubischen Vermutungen Anlaß geboten; heute aber, wo man weiß, daß dieser Stern kein



Verschiedene Lichtphasen der Venus.

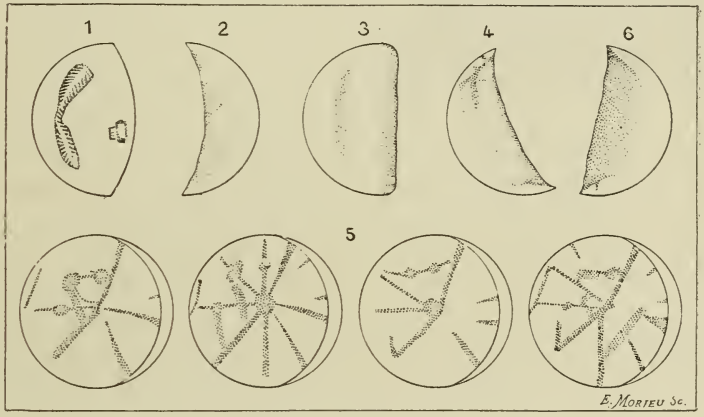
anderer als der Planet Venus ist und daß die Erscheinung seines hellsten Glanzes in bestimmten Zeitabschnitten wiederkehrt, wird niemand mehr so thöricht sein, derselben eine außernatürliche Einwirkung zuzuschreiben. Da der Planet Venus sich zwischen der Erde und Sonne befindet und letztere umkreist, so muß er, da er kugelförmig ist, gleich dem Monde Lichtphasen zeigen, und zwar wird Venus sich als volle Scheibe darstellen, wenn sie sich jenseits der Sonne befindet, als Sichel dagegen in der Nähe der Erde. Unsre Abbildung S. 301 zeigt dies näher. Man sieht auf derselben auch, daß die sichelförmigen Gestalten der Venus um so größer werden, je schmäler die Sichel ist. Der Grund hiervon liegt darin, daß die Venus dann, wenn ihre Sichel am schmalsten ist, unsrer Erde am nächsten steht. Natürlich kann man die sichelförmige Gestalt dieses Planeten nur mit Hilfe eines Fernrohres erkennen. Man bemerkt dann auch bisweilen auf der Scheibe der Venus sehr matte Flecken in der Nähe der Lichtgrenze; solche, welche W. Herschel gesehen, sind in nebenstehender Abbildung wiedergegeben. Neuere Beobachter haben andre Formen dieser Flecken wahrgenommen, wie die beiden weiteren Abbildungen zeigen. Indessen sind die Astronomen noch durchaus nicht darüber einig, ob diese Flecken wirklich der Venus angehören oder Täuschungen des Auges sind, hervorgerufen durch die Art der Beleuchtung des Planeten. Besonders die Darstellungen, welche der Astronom Lowell von Arizona gegeben hat, zeigen so absonderliche Striche und einander kreuzende Linien, daß andre Beobachter sich nicht davon überzeugen können, dieselben gehörten wirklich der Venusoberfläche an. Zu gewissen Zeiten zieht der Planet Venus vor der Sonnenscheibe vorüber, man nennt diesen Vorgang einen „Durchgang der Venus“. Der Planet wendet uns alsdann seine Nachtseite zu und zeigt sich deshalb als pechschwarze kreisrunde Scheibe auf der Sonne. Mit bloßem Auge kann man dieselbe jedoch nicht erkennen,

Matte Flecken in der Venus, von W. Herschel beobachtet.

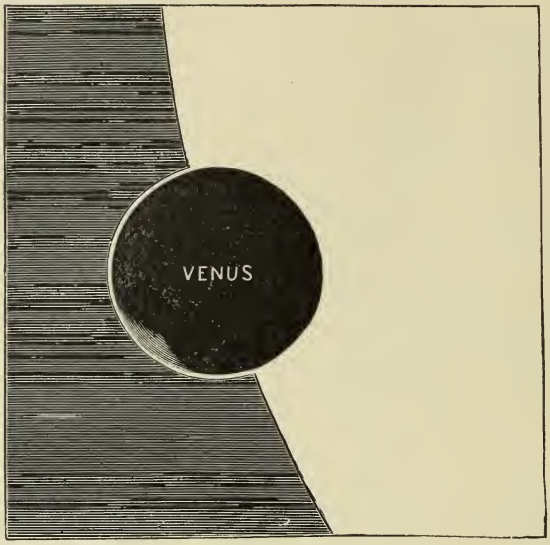


Von Fonstéré wahrgenommene Venusflecken.

weil sie viel zu klein ist; die Venusdurchgänge sind deshalb erst seit Erfindung des Fernrohres beobachtet worden. Der erste, den man gesehen hat, fand am 4. Dezember 1639 statt, die folgenden traten ein am 9. Juni 1761 und am 2. Juni 1769, die letzten am 9. Dezember 1874 und am 6. Dezember 1882. Die Erscheinung ist also selten und zwar tritt sie in einem Jahrtausend nur sechzehnmal ein. Der nächste Vorübergang findet statt am 7. Juni 2004, so daß also keiner der jetzt lebenden Menschen die Venus vor der Sonnenscheibe sehen wird. So unscheinbar aber auch der Vorgang sich ausnimmt, so ist er doch von größter Wichtigkeit für die astronomische Wissenschaft, denn er liefert ein Mittel, die Entfernung der Sonne von der Erde zu bestimmen. Auf welche Weise dies geschieht, kann hier nicht näher erörtert werden; es möge die Bemerkung genügen, daß aus den Messungen bei Gelegenheit der beiden letzten Venusdurchgänge die Entfernung der Sonne von der Erde sich zu fast genau 20 Millionen Meilen ergeben hat. Wenn die Venus bei einem solchen Vorübergange den Rand der Sonnenscheibe erreicht und zur Hälfte schon außerhalb der letzteren steht, so zeigt sie, wie einige Beobachter wahrgenommen haben, um ihren dunklen Teil einen feinen Lichtsaum, eine Erscheinung, die unsre Abbildung auf Seite 304 deutlich wiedergibt. Dieser Lichtsaum kann nichts andres sein, als die von der Sonne erleuchtete Atmosphäre der Venus, deren Vorhandensein auf diese Weise konstatiert ist. Eine andre merkwürdige Erscheinung der Venus zeigt sich bisweilen darin, daß nicht nur ihre helle Sichel erscheint, sondern auch der nachtdunkle Teil der Scheibe in einem phosphorischen Lichte sichtbar wird. Da alsdann dieser Teil der Venusoberfläche von keinem Sonnenstrahl getroffen wird, so ist die Ursache dieses phosphorischen Lichtes rätselhaft. Man hat dasselbe zuerst im ersten Viertel des vorigen Jahrhunderts gesehen, dann wiederholt gegen Ende desselben, sowie im Anfang des 19. Jahrhunderts, endlich sehr häufig in den letzten 40 Jahren. Eine Erklärung für dieses Licht ist zur Zeit noch nicht gefunden. Die großen Himmelsforscher Olbers und Herschel glaubten, die Erscheinung entstehe durch eine eigentümliche Phosphorescenz in der Atmosphäre oder an der Oberfläche der Venus; aber mit dieser Erklärung ist



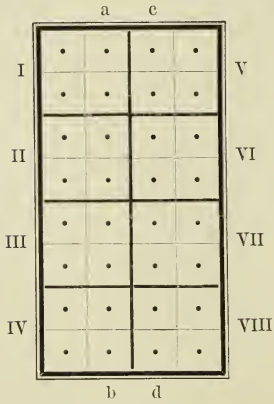
Lowells Venusbeobachtungen.



Lichtring um die Venus.

wenig geholfen, denn eben die eigentümliche Phosphorescenz ist unerklärbar für uns. Unser Erdmond zeigt sich, wenn er nahe in den Vierteln steht, auf der dunklen Nachtseite in phosphorischem, grauem Lichte, aber dieses Licht ist nichts andres als ein Widerschein der Beleuchtung jener Mondteile durch das Licht der Erde. Der Planet Venus ist viel zu weit entfernt, um in seiner Nachtseite vom Erdenlichte merkbar beleuchtet zu werden, und so steht die Wissenschaft bezüglich dieses Schimmers in der Nachtseite der Venus noch vor etwas Unerklärtem. Was die Größe des Planeten Venus anbelangt, so haben die Messungen der Astronomen ergeben, daß dieser Weltkörper annähernd genau so groß ist wie unsre Erde. Dabei bildet er aber eine vollkommene Kugel, während die Erde an den Polen abgeplattet ist. Ihrer Masse oder ihrem Gewicht nach steht Venus der Erde um ein Geringes nach, doch ist dieses Mindergewicht sehr unbedeutend, so daß man füglich Erde und Venus als gleich groß und gleich schwer ansehen kann.

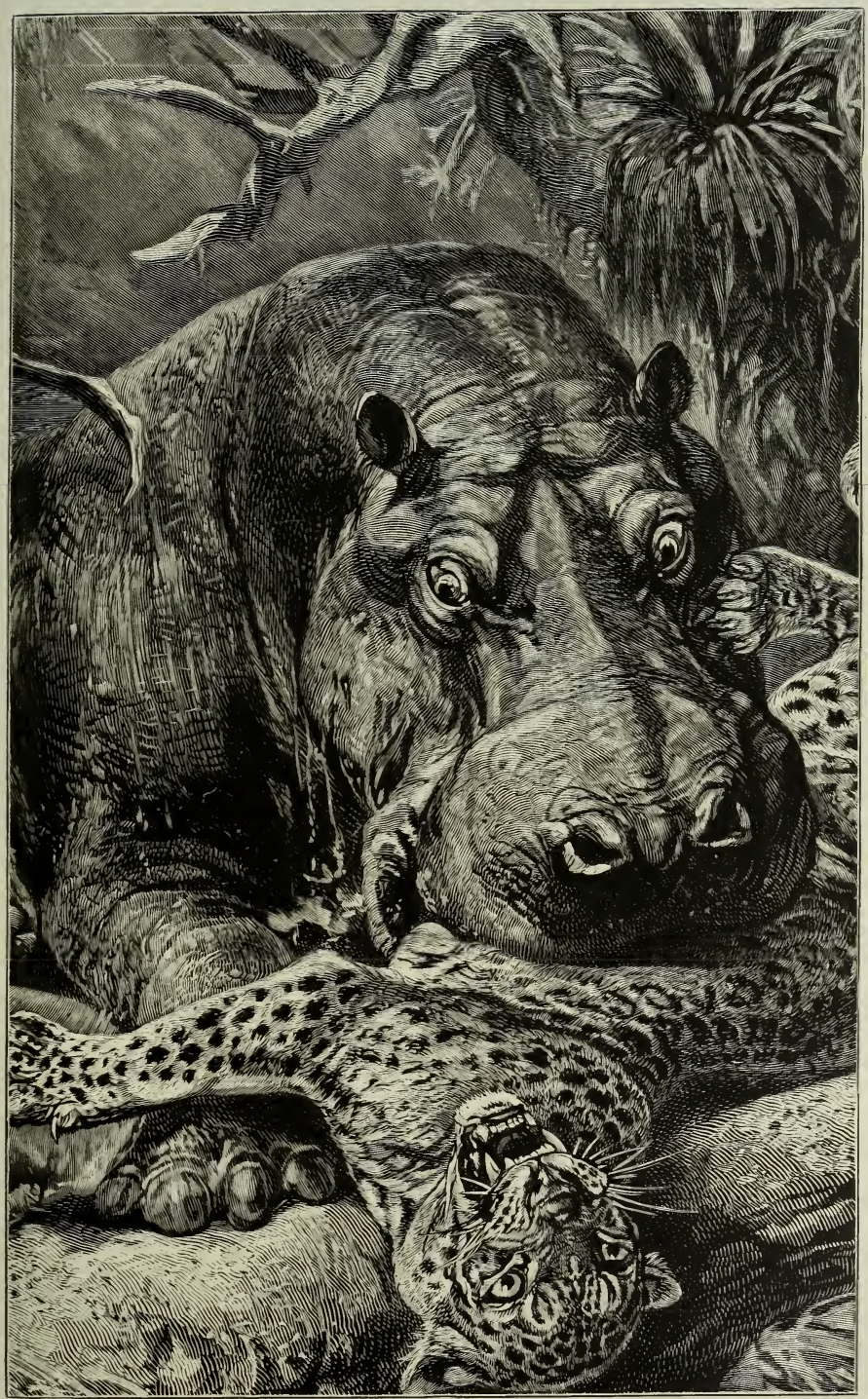
Quadrat-Kombinationsaufgabe.



Quadrat I: Griechischer Gott,
„ II: Reformator,
„ III: Nordisches Göttergeschlecht,
„ IV: König Israels,
„ V: Fremdwort für „Verbot“,
„ VI: Zum Leben Unentbehrliches,
„ VII: Stadt in Oberitalien,
„ VIII: Schöne Blume.

a + b und c + d je ein großer französischer Geistesheld.

Verwandt hierzu werden die 32 Buchstaben:
3 a, 4 e, 1 f, 1 h, 1 i, 2 l,
1 n, 3 o, 2 r, 7 s, 3 t, 3 u, 1 v.



Misslungener Angriff eines Leoparden auf ein Flusspferd.

Siehe Seite 311.

Krallenoperation an einem Eisbären.

Siehe Seite 315.

Biologisches aus der Käferwelt.

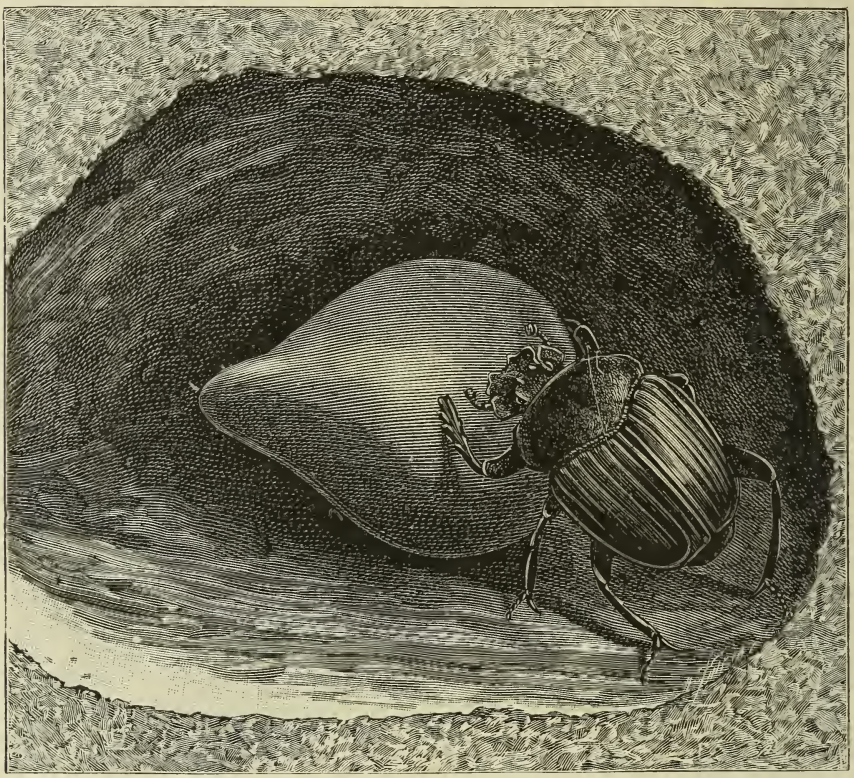
Die weitgehendste Fürsorge der Vögel für ihre Nachkommenschaft ist allbekannt, weniger aber, daß dies auch bei verschiedenen Fischarten und sogar bei verschiedenen Klassen der Insekten vorkommt. Erst der Neuzeit war es vorbehalten, uns einen tieferen Einblick in die Art und Weise zu gestatten, wie viele Insekten für ihre Nachkommenschaft sorgen. Bereits im XVII. Bande des „Neuen Universums" haben wir diesbezügliches aus dem Leben der Sandwespen kennen gelernt. Weiter gehen noch die Grabwespen, welche ihre Nester mit den wabenartigen Zellen an Gebäuden und dergleichen anbringen und diese Zellen mit Futtertieren für die Nachkommenschaft versorgen.

Auch die Mistfresser (Coprophagae) unter den Käfern sind fürsorglich auf das Wohl ihrer Nachkommenschaft bedacht. Das interessante Leben und Treiben dieser ziemlich verborgen lebenden Tiere wollen wir uns ein wenig näher betrachten.

Am bekanntesten sind in dieser Beziehung die Pillendreher (Sisyphus), von welchen der sogenannte heilige Pillendreher (Ateuchus sacer Linné) schon von den Alten durch Bildwerke (Skarabäen) verherrlicht wurde. Schon die Alten hatten beobachtet, daß dieser Käfer aus Kot große Kugeln (Pillen) formte, daß diese Kugeln unter vereinten Anstrengungen von Männchen und Weibchen, indem eins vorn zog und das andre hinten schob, oft weit fort in eine passende Erdhöhle gebracht wurden. Man vermutete schon früher, daß der Käfer mit Hilfe dieser Kugeln für seine Nachkommenschaft sorge, und kam damit der Wahrheit ziemlich nahe.

Beobachten wir das Treiben der Pillendreher näher, so werden wir bald erfahren, daß es diese großen runden Kugeln nicht sind, denen er seine Eier anvertraut. Mit Anstrengung rollen dort ein Paar solcher Käfer eine Kugel. Weiter und weiter geht der Weg, oft steigt er auch etwas an, so daß den fleißigen Tieren ihre Arbeit wirklich recht schwer wird. Verschiedene Male müssen sie anhalten, um durch Ausruhen neue Kräfte zur Vollendung ihrer mühsamen Arbeit zu sammeln. Endlich ist das Ziel erreicht und beide Käfer verschwinden mit ihrer Last in ein Erdloch. Nach einiger Zeit sehen wir einen Käfer wieder zum Vorschein kommen und seines Weges gehen. Bald findet er wieder Gelegenheit, einem andern Käfer beim Fortschaffen einer Kugel behilflich zu sein. Auch formt er sich selbst eine Kugel und andre Käfer helfen ihm beim Unterbringen derselben.

Was beginnt nun der in der Höhle verbliebene Käfer mit der Kugel? Man glaubte früher, der eine, der zurückbleibende, Käfer sei das Weibchen, es bliebe zurück, um nun die Eier in die Kugel unterzubringen. Dem ist jedoch nicht so. Bei näherer Untersuchung sehen wir vielmehr, daß sich der in der Höhle befindliche Käfer gemütlich an der mit so vieler Mühe herbeigeholten Kugel gütlich thut. Dies also war der Zweck der großen Anstrengung; die Tiere versorgen auf diese mühevolle Art ihre unterirdische Wohnhöhle mit Nahrung.



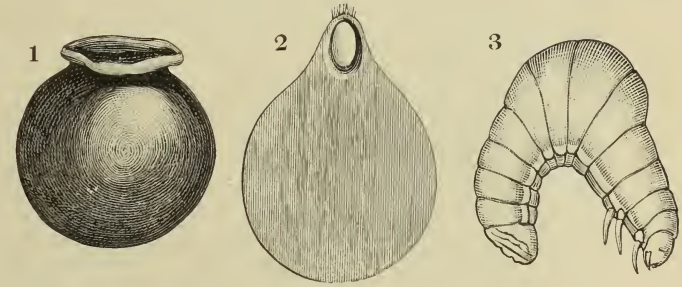
Höhle des Pillendrehers mit Birne.

Die Höhlen dieser Käfer, wie auch die der Mondkäfer (Copris) sind, wie unsre Abbildungen zeigen, recht nett und künstlich eingerichtet. Sie sind ziemlich geräumig, oft über faustgroß und durch einen engeren Einführungsgang mit der Außenwelt verbunden. Durch diese Einrichtung erreichen die Tiere, daß ihre Höhle warm ist und dennoch nicht sehr austrocknet, wodurch die eingebrachte Nahrung lange Zeit weich und für sie genießbar bleibt.

Lange hat es gedauert, ehe man entdeckte, wie und wo diese Käfer ihre Eier unterbringen. So oft man auch ihre Höhlen untersuchte, stets fand man darin die runden Kugeln, in welchen aber nie ein Ei vorhanden war.

Endlich fand man in einem Nest eine kleine, birnförmig geformte Kugel und, wie unsre Abbildung veranschaulicht, den Käfer beschäftigt, diese mit den Füßen zu formen und zu glätten. Diese kleine birnförmige Kugel war so gut geformt, als ob sie ein Drechsler hergestellt hätte. Beim weiteren Nachsehen fanden sich noch mehrere solcher Gebilde in der Höhle. In jeder dieser birnförmigen Kugeln fand sich ein Ei und zwar stets im spitzen Teil derselben. Endlich war entdeckt, wonach man so lange vergeblich geforscht.

Die Birnen fanden sich meist in liegender Stellung, die größten waren 45 mm lang, 35 mm breit, die kleinsten hatten immer noch eine Größe von 35 × 28 mm. Die sorgsam geglättete Oberfläche besteht aus einer dünnen Schicht Erde, welche weich bleibt, solange die Birne in der Höhle liegt, an die Luft gebracht aber bald derartig erhärtet, daß sie um die Birne eine Kruste bildet, welche einem nicht zu starken Druck der Finger widersteht. Das Innere der Birne bestand in den weitaus meisten Fällen aus Hammelkot, während die erst-erwähnten Kugeln aus den Exkrementen verschiedener Tiere zusammengesetzt waren. Pferde, Kühe, Maulesel und viele andre lieferten dieses Material. Der Käfer selbst nahm also mit diesen gröberen Substanzen als Nahrung fürlieb, für seine Nachkommenschaft aber suchte er sich eine weichere, feinere, plastischere und nahrhaftere Masse zu verschaffen. Gewiß auch ein Zeichen weitgehender Fürsorge.



Pillendreher. 1 Kraterartige Oeffnung in der Pille zur Unterbringung des Eies. 2 Die Oeffnung mit dem Ei darin geschlossen. 3 Ausgeschlüpfte Larve.

Wie schon erwähnt, findet sich das Ei stets im engen Teil der Birne und zwar in einer Höhlung, deren sorgsam geglättete Wände wie poliert erscheinen. Die obenstehende Abbildung 2 zeigt diese Höhlung mit dem Ei. Letzteres ist 10 mm lang, 5 mm breit und hängt, wie aus der Abbildung ersichtlich, mit seinem hinteren Ende oben in der Höhle. Diese Unterbringung des Eies erscheint im ersten Moment sonderbar. Man sollte glauben, daß es im Innern der Birne besser aufgehoben, besser gegen den Einfluß der Witterung und gegen das Austrocknen geschützt wäre. Dies mag schon sein, aber das Ei und die werdende Larve wäre dann auch gegen die Außenluft zu sehr abgesperrt und würde wohl unter dem Mangel an Sauerstoff zu Grunde gehen. Der runde Teil der Birne aber, welche der Larve als Nahrung dienen soll, ist in der runden Form sehr gut aufbewahrt. Die Kugelform bietet die kleinste Oberfläche, weshalb hierdurch die Nahrung für die werdende Larve am besten gegen Vertrocknen geschützt ist. Die Masse bleibt lange weich und so zur Nahrung für die Larve ge-

eignet. Damit nun die auskriechende Larve sofort Nahrung vorfindet, hat der Käfer den Aufbewahrungsort für das Ei gleich gewissermaßen in das Magazin für die Nahrungsaufbewahrung mit eingebaut.

Bei der Herstellung der Birne arbeitet das Tier in völliger Dunkelheit, sobald es Licht bemerkt, die Höhle also geöffnet wird, zieht es sich zurück und verläßt die Arbeit. Die Birne wird in ihrer Form hergestellt, ohne daß das Tier diese auf der Erde rollt. Ist die Birnform fertig, so stellt der Käfer auf dem engen Ende eine kraterförmige Vertiefung her. In dieser Form ähnelt die Pille Töpfen (siehe die Abbildung 1) mit umgebogenem Rande, wie solche in prähistorischer Zeit in Gebrauch waren und durch Ausgrabungen zu Tage gefördert wurden. In diesen Krater wird das Ei gelegt und die umgelegten Kraterwände nach oben zu wieder zusammengezogen, so den engen Teil der Birne bildend. Die Wände der um das Ei entstandenen Höhlung werden vor dem Schließen sorgfältig geglättet und das Ei in der schon erwähnten Weise befestigt.

Die Zeitigung des Eies währt je nach der herrschenden Wärme fünf bis zwölf Tage. Die auskriechende Larve macht sich alsbald über die aufgespeicherte Nahrung her, welche nach und nach bis auf die äußere Erdkruste verschwindet. Die Larve hütet sich wohl, diese Kruste zu verletzen, da durch sie die Nahrung gegen das Austrocknen geschützt wird. Erhält dennoch diese Kruste einen Riß oder ein Loch, so zeigt sich alsbald der Kopf der Larve, um sogleich wieder zu verschwinden und die Oeffnung nun mittels eines braunen Teiges zu verschließen, welcher schnell erhärtet.

Ehe die Larve sich in die Puppe verwandelt, was in vier bis fünf Wochen geschieht, verstärkt sie die Wandung der Birne mit Hilfe ihres Kittvorrats und dem verbliebenen Nahrungsrest.

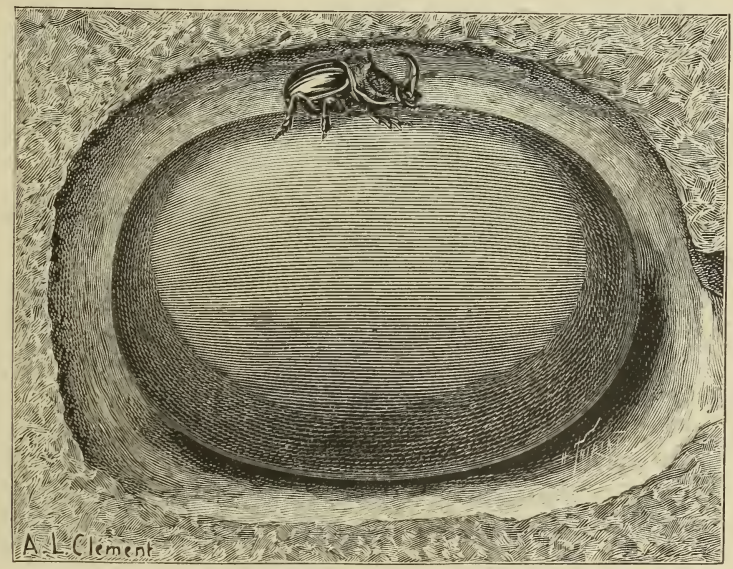
Gewöhnlich hat sich bis zum Hochsommer die Puppe in den Käfer verwandelt, welcher nun bestrebt ist, sein Gefängnis zu verlassen. Dies gelingt ihm, wenn trockene Witterung herrscht, nicht leicht, da die Außenwand der Birne doch zu sehr erhärtet ist. Erst wenn es regnet, erweicht die Kruste so weit, daß es ihm möglich ist, sich den Weg zur Freiheit zu bahnen.

Die Pillendreher verfertigen je nach der Art, welcher sie zugehören, eine oder mehrere Birnen in einer Höhle und bringen in jede Birne ein Ei unter. Manche fertigen diese Birnen in Vorrat an, um sie, wenn die geeignete Zeit da ist, mit dem Ei zu versehen. Andre wieder fertigen die Birne erst dann an, wenn sie der Eier sich entledigen wollen. Einige stellen sich schon früher Höhlen her, andre wieder graben sich erst solche an einem ihnen geeignet erscheinenden Ort, zur Zeit, wenn sie ihre Eier ablegen wollen. Sie fertigen erst eine sehr große Pille, schaffen diese oft weit fort an den zur Herstellung der Höhle geeigneten Ort. Dann graben sie eine 2—3 Zoll tiefe Höhle. Von der herbeigebrachten Pille fertigen sie nun in der Höhle einige neue eiförmige, welche in Gestalt und Größe einem Sperlingsei gleichen und legen in jedes dieser Gebilde ein Ei ab.

Gleich interessant, wenn nicht noch interessanter ist das Verhalten der Mondkäfer (Copris). Diese fertigen niemals außerhalb ihrer Wohnung

Pillen an. Sie graben sich unterhalb eines Kothaufens eine Grube, von welcher aus sie eine längere Röhre führen, um, wenn diese in geeigneter Länge hergestellt ist, am Ende derselben eine Höhle von oft über Faustgröße zu graben. In diese Höhle wird die Nahrung untergebracht und davon gezehrt.

Die Form der Höhle ist nicht immer gleich, bisweilen eiförmig, bald kreisförmig, stets aber ist die Decke gewölbt und diese und die Wände sind gut geglättet. Nun formt das Weibchen aus dem in der Höhle befindlichen Nahrungsvorrat eine große Pille, so groß, daß kaum Raum genug verbleibt, um dem Tier die Möglichkeit zu gewähren, auf seinem Kunstwerk herumspazieren zu können. Die Pille wird allenthalben sauber geglättet und geebnet, mit welcher Arbeit wir den Käfer in der folgenden Abbildung

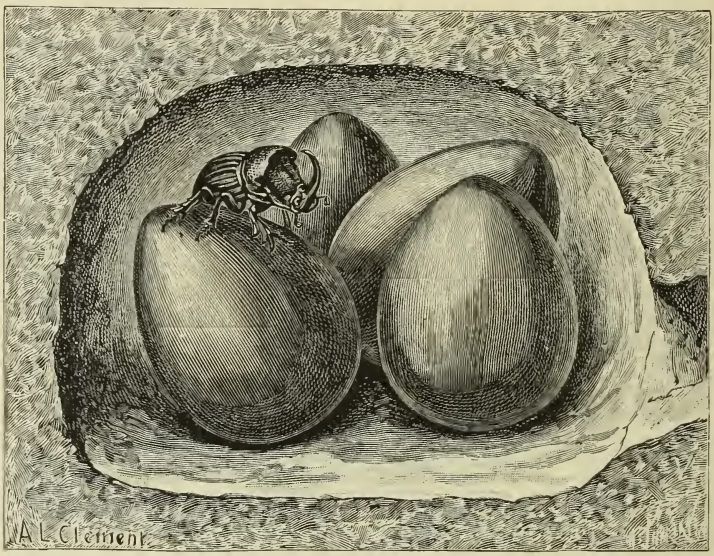


Nahrungspille des Mondkäfers.

beschäftigt sehen. Da diese so mühsam hergestellte Pille aber, wie wir bald sehen werden, wieder zerstört wird, so fragt es sich, welchen Zweck diese Arbeit hat. Genaues darüber weiß man noch nicht. Die Herstellung dieser Pille und deren Glättung nimmt über eine Woche Zeit in Anspruch. Vielleicht soll die Masse während dieser Zeit gären und mürber werden, um für die fernere Verwendung noch geeigneter zu sein. Wir wissen den Zweck nicht, die Pille wird aber stets angefertigt.

Nachdem diese Pille fertig und die dem Käfer genügend scheinende Zeit verflossen ist, macht er sich daran, aus dieser Pille Stücke von ihm geeignet erscheinenden Dimensionen herauszuschneiden, wobei er sich der Hinterfüße und seines scharfen Bruststückes bedient. Nun geht es an das Formen dieses eckigen Stückes. Indem das Tier auf die abgetrennte Masse steigt und wieder herunterklettert, rundet es diese nach und nach nur mittels

Drückens. Bald wird hier, bald dort etwas mehr oder weniger gedrückt, mit vieler Geduld bald hier, bald dort verbessert, unermüdlich setzt das Tier diese Arbeit fort, bis nach 24 Stunden das ehemals eckige Stück eine Kugelform zeigt. Diese Arbeit ist um so erstaunlicher, als das Tier in seiner dunklen Höhle nicht einmal genügend Raum hat, um sich frei bewegen zu können. Lange noch glättet und bügelt das Tier an seiner Kugel herum, indem es mit den Füßen leicht hin und her streicht, bis jeder Vorsprung verschwunden ist. Diese Arbeit scheint nicht enden zu wollen, doch gegen Ende des zweiten Tages gibt sich das fleißige Tier zufrieden. Es besteigt nun die Kugel und höhlt auf der obersten Stelle mittels seiner Krallen eine kraterartige Grube aus, welche nur eine geringe Tiefe hat.



Mondkäfer mit seinen Eibirnen beschäftigt.

In diese Grube wird das Ei gelegt. Mit großer Vorsicht, sehr behutsam werden nun diese Ränder über das Ei gewölbt und geschlossen, wodurch die Kugel nun eine ei- oder birnförmige Gestalt erhält, wie unsre nächste Abbildung zeigt. Diese Arbeit ist die gefährlichste, sie erfordert die volle Aufmerksamkeit des Tieres, da ein nur ein wenig zu starker Druck das Ei zerstören würde. Von Zeit zu Zeit läßt das Tier wie sinnend, horchend, mit gesenktem Kopfe die Arbeit ruhen. Nachdem es sich anscheinend vergewissert, daß in der Höhle alles ruhig ist, setzt es die Arbeit fort, welche 24 Stunden in Anspruch nimmt.

Nun kehrt der Käfer zur ersten Pille zurück, um abermals ein Stück abzuschneiden und in der gleichen Weise zu bearbeiten. Dies geschieht noch ein- oder zweimal, so daß das Tier aus der großen Pille vier kleine birnförmige herstellt, von welchen jede mit einem Ei ausgestattet wird. Während dieser ganzen Zeit frißt das sonst gefräßige Tier gar nicht.

Sind die Eier untergebracht, so bleibt das Tier in der Höhle, um die Nachkommenschaft zu bewachen. Es geht nicht fort, wie das Weibchen des Pillendrehers, eine bis jetzt bei dieser Gattung einzig dastehende Thatsache. Im September erst, wenn sich inzwischen die Larven in die Puppen und diese in die jungen Käfer verwandelt haben, verläßt das Tier mit diesen zugleich die Höhle. Fortwährend ist es mit den Birnen beschäftigt, hier glättend, dort schabend geht es von einer Birne zur andern, immerwährend verbessernd. Die Birnen sind daher auch stets sauber glatt, niemals findet sich eine rissige. Diese Sorgfalt verhindert wirksam das Aufkommen von Pilzen. Nimmt man eine der Birnen fort und bringt sie anderwärts unter, so bedeckt sie sich bald mit Pilzen, wir sehen, daß die Arbeit des Tieres fehlt. Stellen wir diesem die Birne wieder zu, so wird es dieselbe schnellstens von den Pilzen säubern. Ist die Larve ausgekrochen, so ist auch diese bemüht, etwaige Risse, wie wir dies beim Pillendreher gesehen, wieder auszubessern, doch zeigt sich diese Larve hierin lässiger als die des Pillendrehers, es scheint, als ob sie es wüßte, daß die Mutter da ist, um für Ausbesserung des Schadens zu sorgen.

Flußpferd und Leopard.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Um den Behemoth der Bibel, das Flußpferd (Hippopotamus amphibius Linné) in seinem wahren Wesen, seinem Leben und Treiben in der Freiheit beobachten zu können, müssen wir heute schon eine Reise in das Innere Afrikas unternehmen, denn aus den leichter zugänglichen Gebieten des schwarzen Erdteils sind diese riesigen plumpen Dickhäuter fast verschwunden. Die von den Küsten aus, nach dem Herzen Afrikas zu stetig fortschreitende Zivilisation hat die riesigen Pachydermen mehr und mehr nach Zentralafrika gedrängt. An und in den Seen und Flüssen des tropischen mittleren Afrika, im Weißen und Blauen Nil, im Hinterlande von Kamerun, im Wurifluſſe, im Kongo und seinen Nebenflüssen und anderen finden wir jetzt die Flußpferde noch häufig vor. Der ausdauernde, keine Mühe und Gefahr scheuende Jäger findet hier noch ein recht ergiebiges Jagdgebiet. Neben Flußpferden wimmelt es in manchen Gewässern von Krokodilen verschiedener Art. Durch die Wälder und Gebüsche der Ufer streift der Elefant und das zweihörnige oder schwarze Nashorn. Gelegentlich zeigt sich noch ein Löwe, häufig aber der Leopard (Felis pardus Linné). Vereint mit dem großen Heer der Vögel und andrer Tiere verursachen die vorgenannten im nächtlichen Urwald der Tropen ein Konzert, daß selbst einen beherzten Jäger ein gelindes Grausen beschleichen kann, wenn er durch Umstände gezwungen ist, im Urwalde zu übernachten.

Das ungeschlachte unförmige Flußpferd, ein wandelnder Fleisch- und Fettklumpen, ist ein strenger Vegetarianer, es ernährt sich von saftigen

Wasserpflanzen und allerlei Pflanzen, welche die Uferränder ihm bieten. Es nimmt infolge seiner Größe erstaunliche Mengen Pflanzenkost zu sich und wird daher den an den Flüssen und Seen liegenden Anpflanzungen gefährlich, obwohl es hier schließlich, gerade wie der Elefant, mehr verwüstet, zertritt, als wirklich verzehrt.

In Gegenden, wo sie nicht gestört werden, verlassen die Flußpferde auch bei Tage das Wasser, um sich am Ufer im Schlamm zu wälzen, zu sonnen oder um hie und da Gras oder dergleichen zu naschen. Bei dieser Gelegenheit läßt sich beobachten, mit wie großer Sorgfalt und Aufmerksamkeit die Flußpferdmutter ihr Junges bewacht und es gegen Gefahr zu schützen bestrebt ist. Obwohl im allgemeinen ziemlich harmlos, wird das Flußpferd doch, wenn es Junge hat, zum sehr gefährlichen Tier, welches jeder wirklichen oder vermeintlichen Gefahr die Stirn bietet, um seinen zärtlich geliebten Sprößling zu schützen. Selbst völlig harmlose, des Wegs ahnungslos daher kommende Tiere können dann seine Wut entfachen; die harmlose zur Tränke kommende Antilope wird dann als Feind betrachtet und angegriffen — nur schnelle Flucht kann sie vor dem Zerstampftwerden retten.

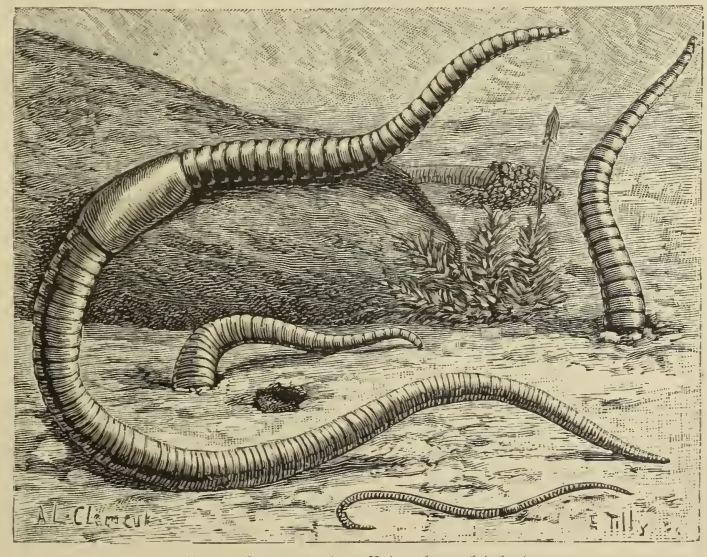
Die alten Flußpferde haben außer dem Menschen keinen Feind zu fürchten, den jungen Flußpferden aber stellen Krokodile und Leoparden nach. Unsre ganzseitige Abbildung zeigt uns den mißlungenen Angriff eines Leoparden auf ein junges Flußpferd. Während die Mutter im Flusse sich an Wasserpflanzen gütlich thut, hatte sich das Junge an einer sandigen Uferstelle gelagert, um sich zu sonnen. Wohl kam der riesige Kopf der Mutter aus dem Wasser zum Vorschein, aufmerksam nach dem Jungen spähend und die Umgebung musternd — nichts regte sich, alles schien ruhig und keine Gefahr war zu fürchten. Und doch war ein gefährlicher Räuber, freilich ein sehr schlauer, in der Nähe, der sich so vorsichtig anzuschleichen verstand, daß dies der aufmerksamen Mutter entging. Ein Leopard hatte am Waldesrande hinstreifend das junge Flußpferd bemerkt und sofort war seine Raublust erweckt. Wohl sah der Leopard den von Zeit zu Zeit aus dem Wasser emportauchenden furchteinflößenden Kopf des alten Flußpferdes, er aber läßt sich dadurch nicht abschrecken, da er sich seiner Schnelligkeit, Gewandtheit und Stärke wohl bewußt ist. Gedeckt durch allerlei Gestrüpp, schleicht er sich unhörbar mit großer Vorsicht näher und näher, bis er seiner Beute so nahe gekommen, um den Sprung, welcher das Verderben des jungen Flußpferdes herbeiführen soll, wagen zu können. Unbeweglich wartet er nun in gedeckter Stellung, bis der Kopf der Mutter wieder unter dem Wasser verschwindet — dann ein kräftiger Sprung und seine Beute ist von den furchtbaren Tatzen ergriffen. Kläglich schreit das Opfer, schnell ergreift der Räuber dieses, um sich samt der Beute in Sicherheit zu bringen — aber zu spät. Seine Raubgier hat ihn nicht lange genug warten lassen, hat ihn verführt, das völlige Untertauchen der Mutter abzuwarten — er ist blindlings, als er den Kopf der Mutter nicht mehr sah, auf das Junge losgestürzt. Die Mutter hat nun aber kaum den Angstschrei ihres Jungen gehört, als sie auch schon herbeikommt und sich voller

Wut auf den bunten Räuber stürzt, mit den gewaltigen Kiefern dessen Leib umspannend.

Solcher Pressung kann selbst der geschmeidige Körper des Leoparden nicht widerstehen, die Knochen knacken und brechen bei dem furchtbaren Druck, unter einem kläglichen Geheul geht dem Räuber der Atem für immer aus — alle seine gewaltigen Anstrengungen, sich aus der fürchterlichen Quetsche zu befreien, waren fruchtlos. Nun nimmt das wütende Flußpferd den Körper des besiegten Feindes unter die plumpen Füße und zerstampft ihn zur unförmlichen Masse. Erst, nachdem der wütende Dickhäuter den Körper des Leoparden derartig zerstampft und völlig unkenntlich gemacht, wendet es sich seinem Jungen zu, dessen Körper glücklicherweise nur einige kräftige Schrammen aufweist. Zärtlich ist die Mutter nun um ihren wimmernden Sprößling besorgt, sie führt ihn ins Wasser, beleckt die Wunden, spielt mit ihm und versucht als liebevolle Mutter alles, um ihrem Jungen den großen Schreck vergessen zu machen.

Vom Regenwurm.

So allgemein der Regenwurm (Lumbricus terrestris L.), besonders die kleinere, häufiger vorkommende Abart L. communis L., auch bekannt ist, es ist doch noch manche ihn und seine Lebensweise betreffende Frage umstritten. Die zwei hauptsächlich bei uns vorkommenden Arten unterscheiden sich sofort, abgesehen vom Größenunterschied, dadurch, daß das hintere Leibesende der größeren Art (L. terrestris L. syn. L. agricola Hoffmeister) seitlich zusammengedrückt ist, während der Körper der kleineren Art (L. communis L.) bis zum Ende gerundet bleibt. Die größere Art zeigt 80 bis 120 durch eine Furche geteilte Querringe



Regenwürmer aus dem Boden hervorkriechend.

und kann bis 40 cm lang werden. Die kleinere Art hat 150—180 Querringe ohne Furche und wird 10—20 cm lang. Sie graben sich Röhrchen von gewöhnlich 30—50 cm Tiefe, bei trockenem Wetter und Frost jedoch gehen sie tiefer, 2—2½ m tief. Im Winter ruhen sie einzeln oder zu mehreren verknäult in tiefen kesselartigen Erweiterungen ihrer Röhren.

Die früher als so schädlich verschrieenen Tiere haben sich neueren, besonders Darwins und Hensens Beobachtungen zufolge doch als sehr nützlich erwiesen. Sie gehören also auch zu den lange verkannten Tieren. Ihre Lebensthätigkeit lockert den Boden, so daß die Luft besser eindringen kann, und verwandelt organische Stoffe in Humus, zerreibt und zersetzt die mitverschluckten kleinen Gesteinsbrocken, daraus von neuem brauchbare Erde bildend.

Mit Hilfe seines spitzen, schwell- und verschiebbaren Schlundkopfes bohrt sich der Regenwurm schnell und geschickt eine meist senkrechte Röhre in den Boden, die Wände derselben mit klebriger Erde bekleidend, welche er beim Eingraben verschluckte und dann wieder ausscheidet. Darauf wendet er sich in der Röhre um und hält sich nun mit dem Kopfteil nahe der Mündung auf. Bei Bodenerschütterung oder sonstiger Gefahr zieht er sich sehr schnell tiefer in die Röhre zurück. Während der Nacht kommt er fast ganz aus der Röhre heraus, um nach Nahrung, am liebsten halbverweste Blätter, doch auch animalische Reste, umherzutasten.

Da der Regenwurm keine Augen besitzt, so ist die Frage, ob er auf Lichtwellen reagiert, viel umstritten worden, und noch ist man sich darüber nicht völlig einig. Um für die Terrarien- und Aquarienbewohner Futter herbeizuschaffen, gehe man des Nachts, mit einer kräftig leuchtenden Blendlaterne ausgerüstet, auf die Suche nach Regenwürmer. Bei Nacht kommen die Würmer massenhaft aus ihren Röhren heraus, besonders nach einem Gewitterregen. Um ihrer habhaft zu werden, muß man aber sehr vorsichtig sein, sehr behutsam, unter Vermeidung jeden Geräusches auftreten. Eine Unachtsamkeit in dieser Beziehung scheucht die Würmer sofort in ihre Röhren zurück. In den Parkanlagen findet man viele Würmer, auch diese kommen des Nachts zum Vorschein, obwohl die Anlagen an den Wegen durch Gaslaternen beleuchtet werden.

Geographisches Füllräfsel.

a	a	a	a	a	a	c
c	d	d	e	e	e	e
e	e	g	g	h	h	i
i	k	l	l	m	m	n
n	n	n	n	n	n	n
p	p	p	r	s	s	s
s	s	t	u	ü	ü	v

Die in nebenstehendem Quadrat eingesetzten Buchstaben sind daselbst derart einzutragen, daß die sieben wagrechten Reihen bezeichnen:

1. Stammland der Mark Brandenburg,
2. Berg der Schweizer Alpen,
3. Königreich in Europa,
4. süddeutsche Haupt- und Residenzstadt,
5. Königreich in Europa,
6. schöne Stadt in Italien,
7. Festung in Preußen.

Die zwei mittleren, stark eingefaßten Reihen sind gleichlautend.

Operationen an wilden Tieren.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Die Ausführung von Operationen sind schon beim Menschen oder bei zahmen Haustieren für den Operateur oft recht schwierig und mit vielen Hindernissen verknüpft, von deren gründlicher Beseitigung zumeist das gute Gelingen der Operation abhängt. Viel, sehr viel schwieriger gestalten sich aber oft die einfachsten Operationen, wenn sie an den wilden Tieren der zoologischen Gärten oder Menagerien ausgeführt werden sollen. Und leider nur zu häufig sind größere oder kleinere Operationen an solchen Tieren notwendig und werden meist, trotz der entgegenstehenden Hindernisse, glücklich durchgeführt.

Sobald es sich um Operationen an wilden Tieren handelt, wendet man in schwierigeren Fällen stets die Narkose an. So sind an großen Raubtieren schon Augen- und Zahnoperationen vorgenommen, künstliche Augen eingesetzt, Zähne plombiert, ausgezogen und auch der Kiefer ausgeschabt worden und dergleichen mehr. Ja, die gefangenen Raubtiere leiden, wie man sieht, an vielen Uebeln, mit welchen sich auch die Menschen herumplagen müssen. Ob diese Tiere auch in der Freiheit von solchen Krankheiten geplagt werden, ist noch nicht festgestellt. Sicher ist, daß von Zeit zu Zeit Seuchen tüchtig unter ihnen aufräumen, doch aber von selbst wieder, infolge der jedem Tier innewohnenden Heilkraft verschwinden. Die gefangenen Tiere sind nun lange nicht so abgehärtet wie die freilebenden, und obwohl sie gegen Unbilden der Witterung und gegen Nahrungsmangel geschützt sind, leiden sie doch an mancherlei Uebeln, namentlich an chronischen Krankheiten, wie sie Verweichlichung, Ueberfütterung, Nichtsthun oder zu große Anstrengung mit sich bringen. So leiden Pferde und Hunde an Rheumatismus, Fettleibigkeit, Hämorrhoiden, Lendenlähmung, sie sind übellaunig, nervös und kraftlos. Der Elefant wird häufig von Fußgeschwüren und der Gicht geplagt, unter den gefangen gehaltenen Affen räumt die Schwindsucht tüchtig auf, desgleichen unter den Papageien, welche auch unter typhösen Krankheiten zu leiden haben und, wie kürzlich festgestellt wurde, diese Krankheiten auch auf Menschen übertragen können. Der Löwe und andre Raubtiere, welche im Freileben Knochen zermalmen und benagen, leiden, da ihnen in Gefangenschaft meist nur reines Fleisch ohne Knochen gegeben wird, infolge Nichtgebrauchs ihrer Zähne an angestockten hohlen Zähnen, sie haben mit heftigen Zahnschmerzen zu kämpfen. Den Bären und anderen Tieren wachsen infolge nicht gehöriger Abnutzung die Krallen zu lang, so daß sie ins Fleisch eindringen, was für die davon betroffenen Tiere sehr schmerzhaft ist. Auf dem Wege der Operation muß dieses Uebel behoben werden. Unsre ganzseitige Abbildung zeigt uns eine an einem Eisbären in einer Menagerie vorgenommene Krallenoperation. Bei solchen leichteren Operationen kommt die Narkose nur selten, höchstens bei sehr gefährlichen bissigen Tieren in Anwendung. Dagegen ist es Hauptbedingung,

daß das Tier derartig gefesselt wird, daß für den Operateur jede Gefahr ausgeschlossen ist. Wir sehen denn auch auf unsrer Abbildung, daß alle in der Menagerie beschäftigten Mannschaften aufgeboten sind, um den „König des Nordens" in Fesseln zu schlagen, damit der mit der Zange bewaffnete Operateur unbehindert seines Amtes walten und die eingewachsenen Krallen abkneifen kann. Augenblicklich behagt dem Eisbären die Sache durchaus nicht, um so wohler wird er sich aber nach geschehener Operation fühlen, wenn er wieder ordentlich auftreten und gehen kann. Im Nebenwagen sind Tiger untergebracht, welche, durch die ungewöhnliche Scene aufgeregt, bemüht sind, ihre Tatzen durch die Gitter zu strecken, um einem bei der Fesselung behilflichen Unachtsamen eins auszuwischen. Vielleicht hat auch einer von den Tigern schon eine solche Operation hinter sich und will sich nun für die ausgestandene Angst rächen. Die Leute haben sich also sehr vorzusehen, daß sie bei ihrer eifrigen Thätigkeit dem Tigerkäfig nicht zu nahe kommen. Schmerzhafte Wunden, wenn nicht noch Schlimmeres, können die Folgen nicht genügender Vorsicht sein.

Merkwürdige Naturgebilde.

Dem ernsten Beobachter der Natur wird die Thatsache nicht entgehen, daß alle zu einer Art gehörigen Naturgebilde in ihrem Aufbau, in ihrer Form und Gestalt eine tiefgehende Uebereinstimmung zeigen. Da aber keine Regel ohne Ausnahme dasteht, so finden sich auch Abnormitäten unter den so gleichmäßigen Naturgebilden, und diese sind geeignet, größtes Interesse zu erwecken, eben darum, weil sie von dem, was wir an Naturgebilden, z. B. an Tieren und Pflanzen, je beobachtet, abweichen.

Handförmige Mohrrübe.

Solche Abweichungen kommen nun hin und wieder vor, häufiger als gewöhnlich angenommen wird, da nur wenige, besonders Aufsehen erregende Abnormitäten allgemein bekannt werden. Das Bekanntwerden vieler Merkwürdigkeiten in dieser Beziehung beschränkt sich gewöhnlich nur auf einen engeren Kreis sich besonders für diese oder jene

Art von Geschöpfen Interessierender. Die zweiköpfige Nachtigal, ein zusammengewachsenes ungarisches Mädchenpaar, die siamesischen Zwillinge, das Kalb mit zwei Köpfen und andre erregten großes Aufsehen; sie wurden allgemein bekannt, da sie öffentlich ausgestellt wurden. Mindestens ebenso großes Interesse als das zweiköpfige Kalb dürften auch die auf unsern Abbildungen dargestellten Abnormitäten erwecken, wenn sie öffentlich zur Schau gestellt würden.

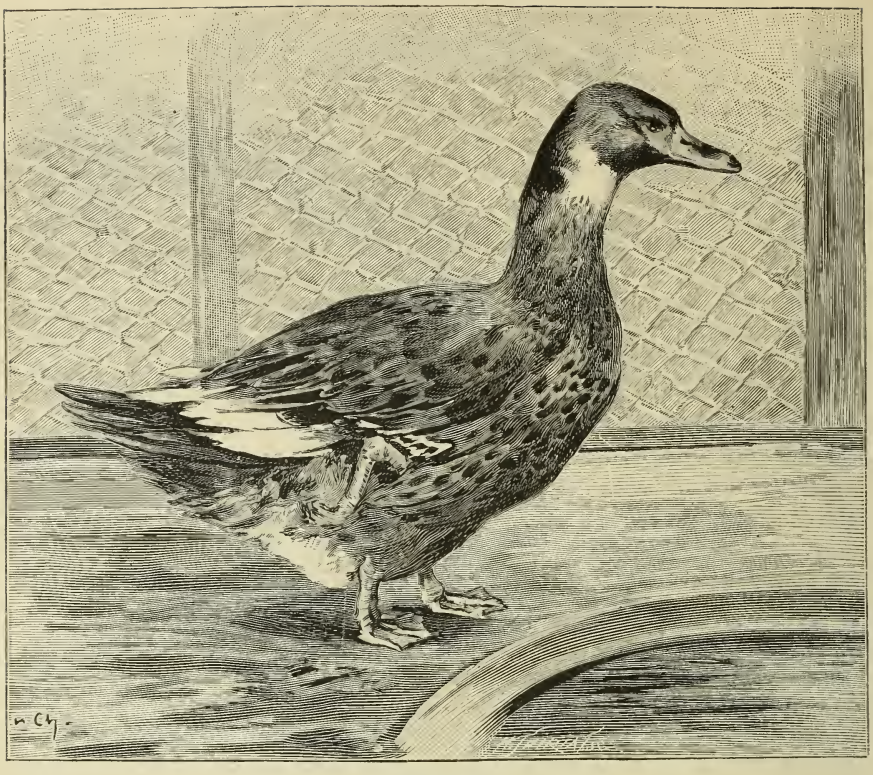
Doppelköpfige Schlange.

Beim Betrachten dieser Geschöpfe drängt sich unwillkürlich die Frage nach der Ursache einer solch abnormen Entwickelung auf. Bei der vierfüßigen Ente und der zweiköpfigen Schlange muß der Anfang der Entwickelung schon im Keime selbst gesucht werden. Die Annahme, daß zwei Keime zusammengerieten, teilweise ineinander verschmolzen, dann von einer gemeinschaftlichen Eihülle umschlossen wurden und sich als ein zum Teil verwachsenes Doppelwesen weiter entwickelten, hat manches für sich. Bei der handförmigen Mohrrübe erhielt die eigentliche Pfahlwurzel mehrere Nebenwurzeln (hier vier), was ja häufig, wenn auch nicht in solch kurioser Ausartung, vorkommt.

Bekannt dürfte wohl sein, daß sich besonders bei Reptilien und Amphibien verloren gegangene Körperteile wieder ersetzen, d. h. daß dieselben wieder neu hinzuwachsen. Verliert, um Beispiele anzuführen, eine Eidechse den Schwanz, ein Salamander, Axolotl oder sonstiger Molch ein Auge, einen Fuß oder mehrere Füße, so wachsen diese Körperteile, wenn das Tier sonst gesund ist, in kurzer Zeit wieder nach.

Geschieht es nun, daß einer Eidechse oder einem Molch der Schwanz nur eingebrochen wurde, so kann diese Wunde glatt vernarben, oder es kann auch aus der Bruchstelle ein neuer, also zweiter Schwanz hervorwachsen.

Der doppelköpfigen Schlange ist der zweite Kopf jedoch von Nutzen, insofern, als das Tier nun mittels zweier Köpfe Beute erhaschen und verschlingen kann. Wie weit nun diese Doppelung sich im Innern des Körpers fortsetzt, muß erst die Sektion ergeben. Diese doppelköpfige Schlange hatte



Vierfüßige Ente.

bereits ein Pendant in dem am 12. April 1829 zu Sassari in Sardinien geborenen zweiköpfigen Mädchen Ritta und Christina Parodi. Hier erstreckte sich die Doppelung ziemlich weit in das Innere des zweiköpfigen Körpers; es waren zwei Magen vorhanden, der Darmkanal war anfangs doppelt und vereinigte sich erst unterhalb der dünnen Därme, Rückgrat und noch ein Teil des Kreuzbeins waren doppelt, doch war nur ein linksseits sitzendes Herz vorhanden. In ihren Aeußerungen waren beide Köpfe voneinander unabhängig, der eine weinte z. B., wenn der andre lachte.

Solche merkwürdige Naturspiele kommen unter allen Tierklassen vor, auch die Fische sind hiervon nicht ausgeschlossen, wie ja die heute für Zieraquarien so beliebten doppelschwänzigen Abarten des Goldfisches, die sogenannten Schleierschwänze, beweisen. Diese Abnormitäten, oder nennen wir das Kind beim rechten Namen, Krüppel unter den Fischen lassen sich in ihrer wunderbaren Beschaffenheit fortzüchten, was ja die Japaner und Chinesen zuerst und was auch jetzt im lieben Deutschland sportmäßig betrieben wird.

Ob so ein Fisch für schön gelten kann, darüber gehen schon jetzt die Ansichten sehr auseinander; ein Freund der wahren Natur wird solche unbeholfenen und empfindlichen Kunstprodukte wohl nie schön finden.

Zum Schluß sei noch eines Karpfens mit völlig geschlossenem Munde gedacht. Obwohl der Fisch nun keine Nahrung durch den Mund aufnehmen konnte, so war er, wenn auch nicht gerade wohlgenährt, doch kein Hungertier, welches noch lange hätte leben können. Der Karpfen kann seine Nahrung nur aus dem durch die Kiemen eingeatmeten Wasser bezogen haben, indem durch das Wasser kleine Wassertierchen (Daphnien, Cyklops 2c.), Algenfäden und sonstige Nahrungspartikel in den Schlund gelangten und es so dem Fisch ermöglichten, sein Dasein zu fristen.

Freundschaften zwischen Tieren.

(Hierzu eine ganzseitige Abbildung in Aquarelldruck.)

Freundschaften zwischen Tieren der verschiedensten Art sind keine Seltenheit, wohl jeder unsrer Leser hat derartige Bündnisse schon zu beobachten Gelegenheit gehabt. Solche Freundschaften kommen sowohl zwischen freilebenden als auch besonders zwischen gezähmten, sich in Gefangenschaft oder unter menschlicher Aufsicht befindlichen Tieren vor, häufig zwischen unsern Haustieren. Nun haben wir unter diesen Freundschaftsbündnissen wohl zu unterscheiden zwischen solchen, welche auf gegenseitigem Nutzen basieren und solchen, bei welchen irgend welcher Nutzen für die Freunde oder den einen Teil derselben nicht ersichtlich ist.

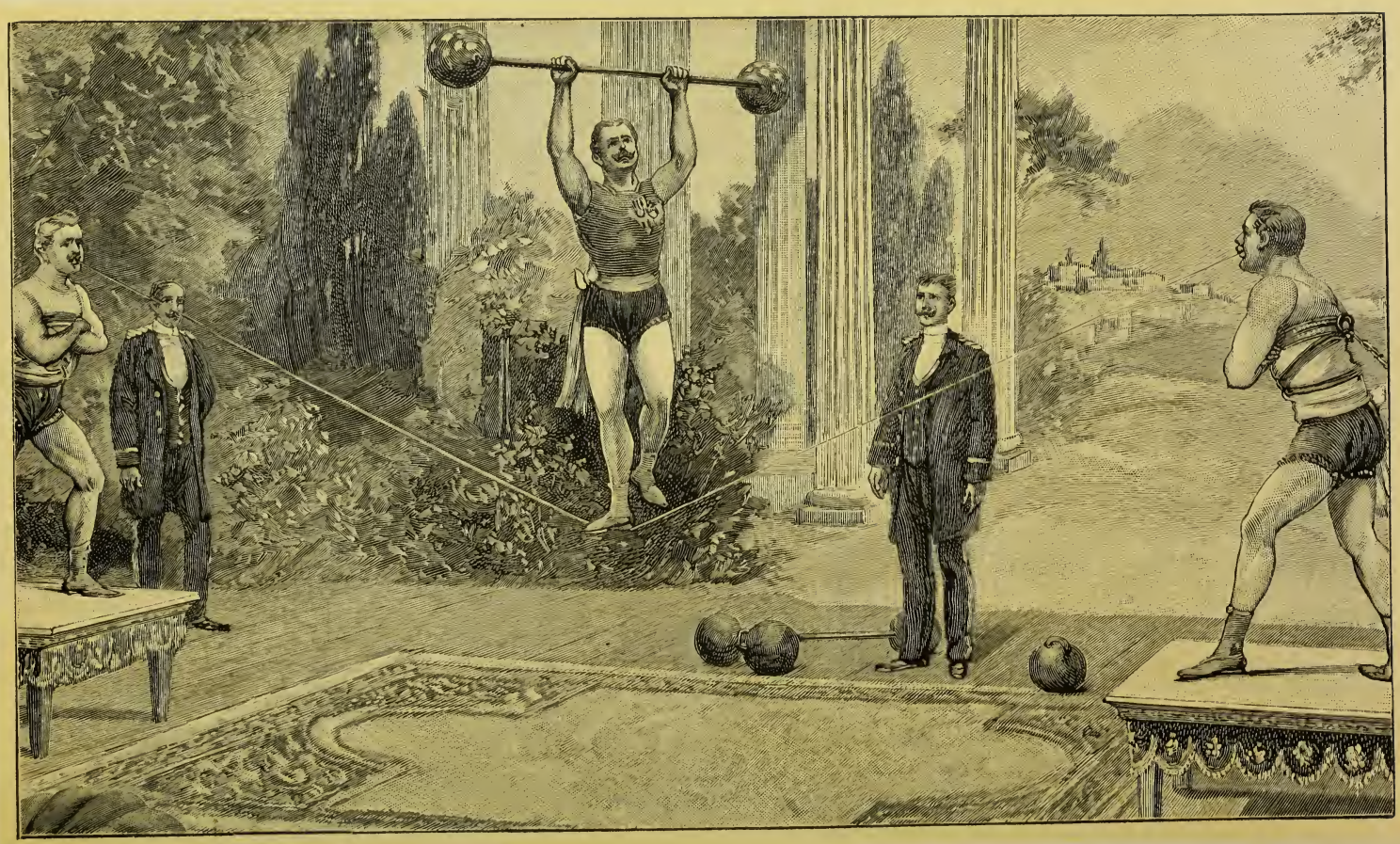
Goldfisch mit ausgeartetem Schwanz, sogenannter Schleierschwanzfisch.

Zu den erstgenannten Freundschaften gehören meist die, welche wir bei freilebenden Tieren finden. Das Krokodil und das Flußpferd haben Freunde unter den Vögeln. Verlassen diese Tiere das Wasser, um sich am Ufer zu sonnen, so kommen alsbald ihre sich in der Nähe aufhaltenden Freunde aus der Vogelwelt, die Regenvögel, Kuhreiher und Madenhacker herbei, um den Panzerechsen und Flußpferden Freundschaftsdienste zu erweisen, um dieselben von lästigen Parasiten zu befreien, welche sich in den Hautrissen und zwischen den Zähnen ꝛc. einnisten. Geduldig sperrt das Krokodil den Rachen auf, geschäftig hüpfen die Vögel in demselben herum, um die scharfen Zähne der Panzerechse zu säubern. Oft sitzen mehrere Vögel zugleich im Rachen des Krokodils, es brauchte den Rachen nur zuzuklappen, um die Vögel zu verschlingen. Dies geschieht aber nicht; das Krokodil weiß, was ihm gut ist. Gleich emsig betreiben diese Vögel die Jagd nach Parasiten auf dem Körper des ruhenden Flußpferdes und andrer Tiere, alle halten dieser Dienste wegen gute Freundschaft mit ihnen.

Unter unsern Haustieren und solchen Tieren, welche unter menschlicher Aufsicht, oder wie die Tiere in Menagerien und zoologischen Gärten in Gefangenschaft leben, finden wir aber häufig völlig uneigennützige Freundschaften. Man ist versucht, solche Freundschaften zwischen ganz verschiedenartigen Tieren Spielgemeinschaften zu nennen, da sie meist keinen andern Zweck als die gegenseitige Unterhaltung haben, dem gegenseitigen Zeitvertreib dienen. Solche Freundschaften sind bekannt zwischen Hund und Pferd, Hund und Katze, Katze und Haushahn, Hund und Raben, Hund und zahmem Reh, Katze und Vogel, Elefant und Pferd, Löwen und Hund, Elefant und Hund und viele andre. Unsre ganzseitige Abbildung führt uns einen mit seinem Freunde, einem Hunde, spielenden Elefanten vor. Die Freundschaft, auf gegenseitige Zuneigung sich gründend, ist eine so innige, daß der dem riesigen Dickhäuter gegenüber kleine Hund mit diesem schlechterdings machen kann, was er will, ohne seinen Spielkameraden, den Elefanten, zu erzürnen. Der Hund hat seinen massigen Freund gerade beim Ohrzipfel erwischt und zerrt tüchtig an dieser, die Gehörwerkzeuge des Elefanten bedeckenden Klappe herum. Dem Elefanten behagt dies nun gerade nicht sonderlich, dennoch wird er nicht unwirsch darüber. Mittels seines plumpen Fußes sucht er vielmehr seinen Freund fortzuschieben, was ihm, da er an einem Hinterfuße gefesselt ist, aber nicht leicht werden dürfte. Der Elefant könnte sich den Hund leicht vom Leibe halten, wenn er ihn mit dem Rüssel umfassen würde. Er thut dies aber nicht, aus Furcht, seinem Spielkameraden vielleicht Schmerz zu bereiten. So werden sich die beiden so verschiedenartigen Tiere noch lange zur Belustigung der Zuschauer herumzerren, bis dem einen oder andern eine andre Spielerei oder Art der Belustigung einfällt. Niemals aber zeigt sich der Elefant den bisweilen etwas derben Spielereien des Hundes gegenüber unwillig, er wird vielmehr unruhig, wenn der Hund ihn verläßt, und zeigt sich sichtlich erfreut, sobald sein Spielgenosse wieder zu ihm zurückkehrt.

Neue Wasserfahrräder auf der Oberspree bei Berlin.

Siehe Seite 335.



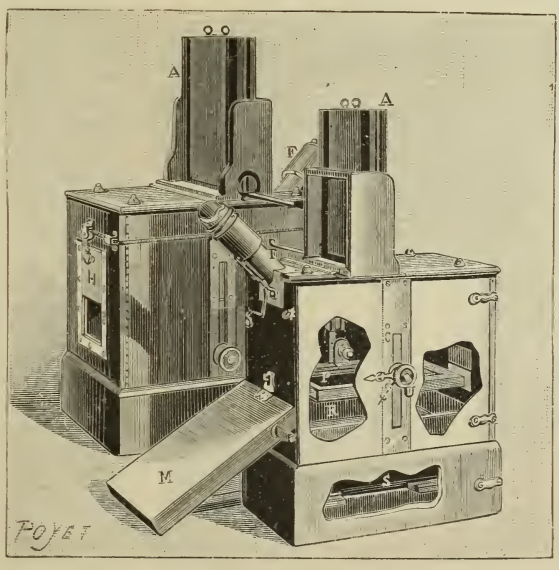
Gewichtheben auf einem Drahtseil.

Siehe Seite 350.

Häusliche Werkstatt.

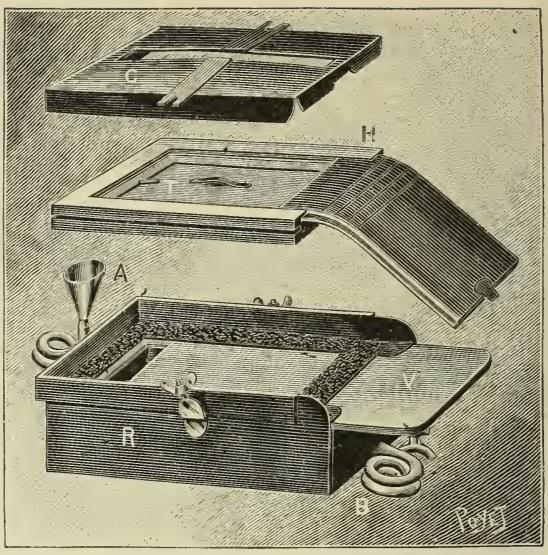
Liebhaber-Photographie.

Unausgesetzt sind die Erfinder auf dem Gebiete der Liebhaber-Photographie bemüht, Vorhandenes zu verbessern und Neues dazu zu liefern, besonders für den reisenden Photographen, dem man sein Wirken gern erleichtern möchte. Eine Hauptschwierigkeit bildet für ihn das Entwickeln des Negativs. Dieses bietet an sich schon die größten Ueberraschungen; denn erst beim Entwickeln erfährt der Photograph, ob das Bild gelungen ist. Demnach liegt es nahe, daß man den Entwickelungsprozeß alsbald vorzunehmen wünscht, damit man weiß, ob etwa eine weitere Aufnahme nötig ist. Wie viel mehr muß dem reisenden Photographen, der unterwegs eine Landschaft aufnimmt, daran gelegen sein, das Negativ sofort zu entwickeln; denn wenn er das erst zu Hause vornimmt und es stellt sich heraus, daß die Aufnahme nicht gelungen ist, so läßt sich der Schaden nicht wieder gut machen. Früher, zur Zeit der nassen Kollodiumplatten, mußte man ja stets sofort entwickeln, aber auch bei den jetzigen Trockenplatten ist es, wie geschildert, oft wünschenswert, ein Feldlaboratorium mit sich zu führen, um alsbald in ihm zu operieren. Wir schilderten schon früher (14. Jahrgang, Seite 327—330) derartige Hilfsmittel und fügen heute die Beschreibung einiger weiteren tragbaren Dunkelkammern hinzu, in denen man die Platten vor allem entwickeln, aber auch wechseln, etikettieren ꝛc. kann. — Da ist zunächst die Dunkelkammer von Ernie zu erwähnen. Sie erfordert besondere Rahmen, die sich nach unten öffnen und die Platte in die Dunkelkammer übergehen lassen. Sie bildet einen Kasten, der oben ein schräges Seherohr F trägt; gegenüber befindet sich ein rotes Glasfenster



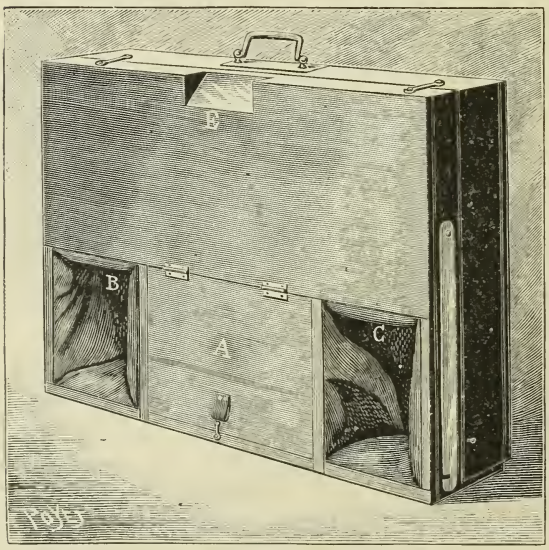
Dunkelkammer von Ernie.

mit Schieberverschluß H, den man von F aus bewegen kann. Im Inneren bemerken wir einen Metallrahmen P, der in zwei Zapfen U ruht; mit Hilfe dieser, die lichtdicht eingesetzt sind, kann man den Rahmen P nicht nur drehen, sondern auch heben und senken. Unter ihm steht die Schale R, die das Entwickelungsbad enthält. Der die Platte enthaltende Rahmen A wird oben in die Dunkelkammer eingeschoben; zieht man dann den Deckel in die Höhe, so gleitet die Platte heraus und gelangt in den Rahmen P, den man vorher entsprechend eingestellt haben muß. Man taucht ihn nun mit der Platte in das Entwickelungsbad, hebt ihn von Zeit zu Zeit heraus und dreht ihn etwas schräg, so daß man die Platte von F aus beobachten kann. Ist die Entwickelung beendet, so läßt man die Platte in den Rahmen M gleiten, senkt diesen bis zum unteren Teile der Kammer und neigt ihn derartig, daß die Platte in die Schale S gleitet, die das Fixierbad enthält. Die Kammer hat zwei verschließbare Thüren, um die Schalen R und S hereinzustellen und herauszunehmen, im übrigen bleiben sie stets verschlossen.



Dunkelkammer von Cannier und Lafitte.

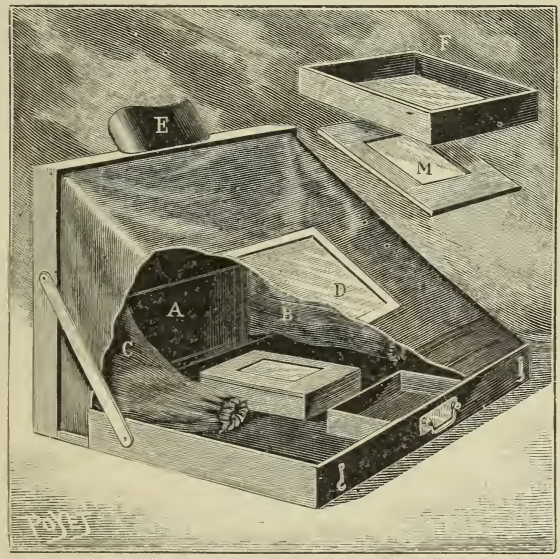
Etwas einfacher als diese Dunkelkammer ist die von Cannier und Lafitte. Ein flacher Kasten R ist mit zwei Spiralröhren A und B versehen; A, in einen Trichter endigend, dient zum Eingießen von Flüssigkeiten, B, mit einem Hahn versehen, zum Herauslassen. Beide sind deshalb spiralig gewunden, damit kein Licht durch sie eindringen kann. Die Ränder der Kastenöffnung sind mit Sammet verkleidet, damit der Schiebedeckel lichtdicht schließt. Der Rahmen H ist mit Haltern T versehen, durch die man die Platte befestigt; diese Halter können von außen durch Schrauben ausgeschaltet werden, so daß dann die Platte frei wird. Man füllt zunächst in die Kammer von A aus das Entwickelungsbad ein, dann schiebt man den Rahmen H ein und legt den Deckel C darüber. Jetzt läßt man die Platte aus dem Rahmen in das Bad fallen, wobei durch kleine Träger verhindert wird, daß die Gelatine den Boden berührt. Danach schiebt man die rote Glasplatte V unterhalb des Rahmens ein und entfernt dann Rahmen und Deckel. Da die Kammer überdies im Boden ein rotes Fenster hat, so kann



Dunkelkammer von Donny (geschlossen).

man nun die Entwickelung bequem verfolgen. Ist sie beendet, so öffnet man den Hahn von B und läßt somit die Flüssigkeit auslaufen, spült von A aus mit reinem Wasser nach, schließt den Hahn und füllt nun das Fixierbad ein. Endlich zieht man die Glasscheibe V heraus und entnimmt der Kammer die fertige Platte.

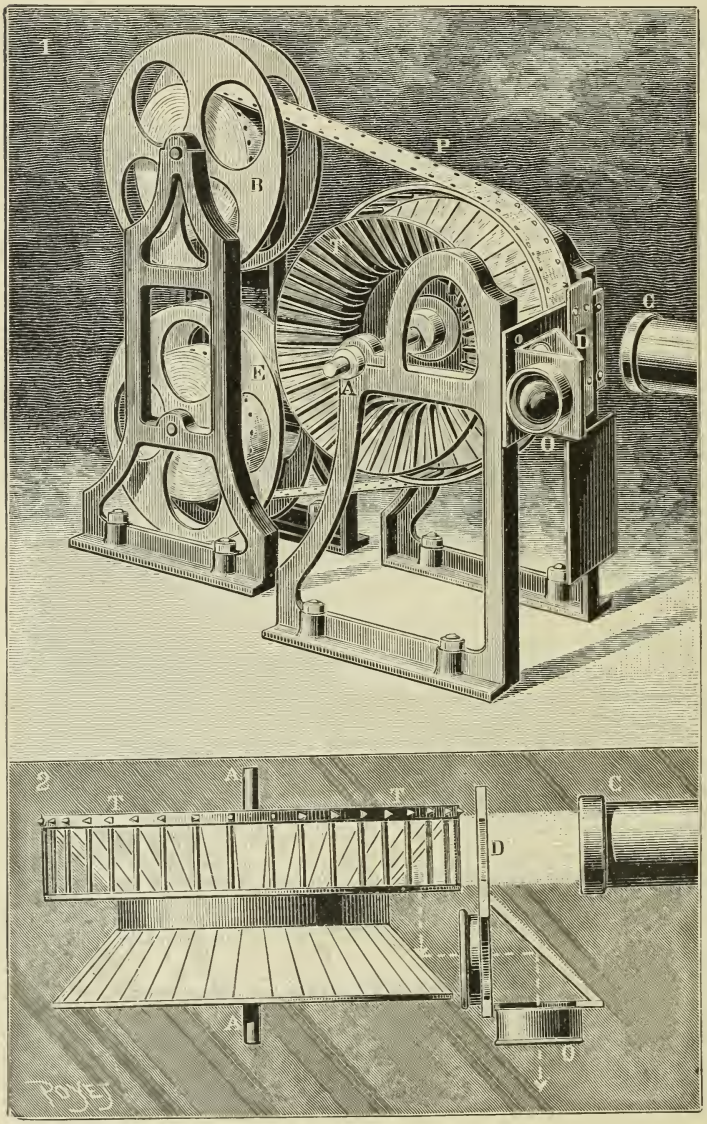
Eine ebenfalls sehr praktische Dunkelkammer ist die von Donny, die unsre Abbildungen in geschlossenem und geöffnetem Zustande darstellen. Sie ist für jede Plattengröße anwendbar, was sie besonders annehmbar macht. Geschlossen bildet sie einen an einem Griffe tragbaren flachen Kasten; schiebt man die beiden Riegel zurück und stellt den Kasten horizontal, so läßt sich der Deckel A aufklappen und vertikal feststellen, Kasten und Deckel sind dabei durch einen lichtdichten schwarzen Stoff verbunden. In dem vertikal stehenden Deckel befinden sich zwei Oeffnungen B und C, in die schwarze Aermel mit Gummizügen an den Enden eingesetzt sind. Der Vorhang, der den Deckel mit dem Kasten verbindet, hat ein rotes Glasfenster D, durch das (rotes) Licht einfällt. Oben sehen wir eine mit Lichtschutz versehene Oeffnung E zum Hereinsehen in die Kammer. Man führt zunächst durch die Thür im Deckel das Entwickelungsbad F, das Fixierbad und den Rahmen mit der Platte in den Innenraum ein und verschließt dann die Thüre. Danach steckt man die Arme in die Aermel B und C und nimmt die Entwickelung der Platte vor, während man bei E in die Kammer hineinsieht. Will man prüfen, ob das Bild gelungen ist, so hält man die Platte über den Spiegel M, damit sie durch das von unten reflektierte Licht beleuchtet wird. Auch das Waschen und Fixieren wird dann in der Kammer vorgenommen, und ebenso vollzieht sich hier am besten der Plattenwechsel.



Dunkelkammer von Donny (geöffnet).

Ein beliebtes Unterhaltungsmittel bildet von jeher die Zauberlaterne und noch mehr der verwandlungsreiche Nebelbilderapparat. Und doch wie verwandlungsarm ist dieser im Vergleich zum Kinematographen! Gewiß wird letzterer die Zauberlaterne gar bald verdrängen; zumal seit die Chronophotographie sich in seinen Dienst gestellt hat, gewinnt er fortwährend an Bedeutung. Wir haben schon früher (im 13., 16., 18. und 19. Jahrgange) der hierher gehörenden Apparate gedacht, man ist aber seither mit Erfolg bestrebt gewesen, sie entweder zu einem hohen Grade von Vollkommenheit zu bringen oder möglichst einfach und billig zu gestalten. Für beides haben wir je ein Beispiel anzuführen. Ein Apparat von außerordentlicher Vollkommenheit ist das Alethorama, von dessen äußerem Aussehen unsre Abbildung eine Vorstellung gibt. Eine Metalltrommel T dreht sich um eine Achse A und rollt dabei den Film mit den kinematographischen Bildern von der Rolle B auf die Rolle E ab. Der Mantel der Trommel ist von Fensteröffnungen durchbrochen, auf jedes Fenster paßt ein Filmbild, das natürlich durchsichtig ist. Konzentrisch mit der Trommel sitzen, rechtwinklig zu einander, zwei Spiegelsysteme auf der Achse, jedes so viel Spiegel enthaltend, als die Trommel Fensteröffnungen hat. Der Gang der Lichtstrahlen, der aus der unteren Abbildung ersichtlich ist, gestaltet sich nun folgendermaßen: eine elektrische Bogenlampe sendet ihre Strahlen durch den Kondensator C und den Spalt D auf das gerade einstehende Bild; da dieses durchsichtig ist, gehen die Strahlen weiter zu dem hinter dem Fenster befindlichen schrägen Spiegel, werden rechtwinklig auf den entsprechenden Spiegel des zweiten Systems, von da abermals rechtwinklig auf einen parallelen feststehenden Spiegel und von diesem zum drittenmal rechtwinklig auf den Linsenkopf O reflektiert, der das Bild auf einen Schirm

projiziert. Bei allen derartigen Apparaten, wie Lebensrad, Kinematograph u. s. w., besteht die Notwendigkeit, die Lichtquelle so lange zu verdecken, als das folgende Bild an die Stelle des vorhergehenden tritt, man hat also einen fortwährenden Wechsel von Helligkeit und Dunkelheit, der das Auge unangenehm beeinflußt. Ueberdies muß bei guten Apparaten dafür Sorge getragen werden, daß der Bildwechsel (während der Dunkelheit) schneller vor sich geht als das Vorführen des einzelnen Bildes (während der Helligkeit), ja daß das Bild während seiner Vorführung womöglich einen Augenblick stillsteht. Dies erfordert stets besondere maschinelle Vorrichtungen (vgl. 18. Jahrgang, S. 350). Beim Alethorama ist dieses alles in sinnreicher Weise vermieden, indem sich beim Fortbewegen eines Bildes die erscheinenden Teile des folgenden Bildes gleich an die Stelle der verschwundenen Teile des vorhergehenden Bildes setzen. Dadurch wird erstens erreicht, daß die Beleuchtung ununterbrochen dieselbe ist, was auf das Auge sehr wohlthuend wirkt; zweitens ist aber auch die Täuschung eine viel vollkommenere, indem nicht an die Stelle eines Bildes plötzlich ein ganz andres tritt, sondern ähnlich wie bei den Nebelbildern eine allmähliche Umwandlung hervorgerufen wird. Das Alethorama kann auch umgekehrt zur Aufnahme kinematographischer Bilder benutzt werden, doch ist dann die erwähnte Verdunkelungsvorrichtung nötig, die für die Projizierung nicht in Anwendung

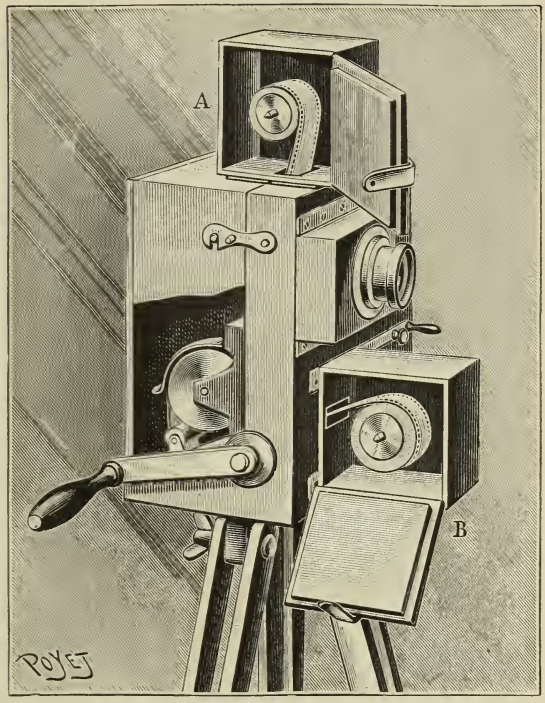


Das Alethorama. 1 Der gesamte Apparat. 2 Der Gang der Lichtstrahlen.

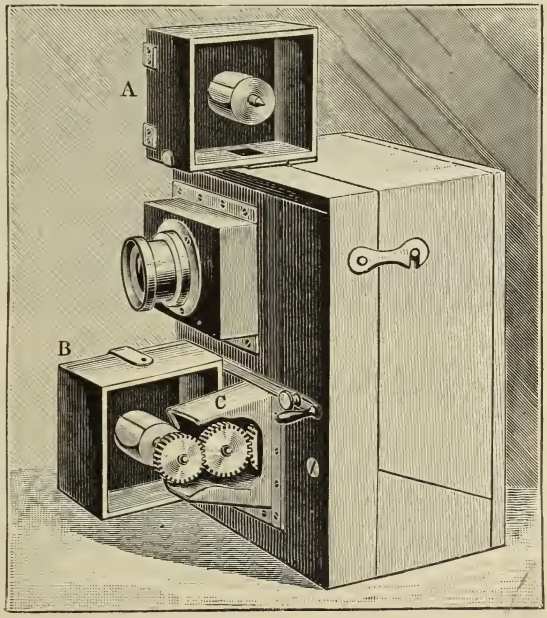
kommt. Daß dies letztere bei dem geschilderten Apparate die Hauptsache ist, wird jeder leicht einsehen; bei weiterer Vervollkommnung dürfte das Alethorama bald alle andern chronophotographischen Apparate aus dem Felde schlagen.

Ein kleinerer Apparat für den Liebhaber ist der in den nächsten Abbildungen dargestellte nach dem System Demeny (vgl. 18. Jahrgang, S. 349). Die dazu nötigen Filme sind die gewöhnlichen, die in entsprechenden Geschäften käuflich zu haben sind; sie passen gerade auf die Rollen des Apparates. Bekanntlich sind diese Filme ziemlich empfindlich und zerreißen leicht, wenn man daran zieht; bei den Demenyschen Apparaten wird aber möglichst jeglicher Zug vermieden, und so ist es auch in diesem kleineren Modell, so daß die Filme sehr lange halten. Uebrigens ist der Apparat auch wie alle derartigen umkehrbar, d. h. er kann auch zu Negativaufnahmen dienen, wir wollen aber hier nur die Projizierung von Positiven betrachten. Wir bemerken zunächst die Rolle A in ihrem Behälter; auf ihr ist der Film zunächst aufgerollt. Er geht von hier über die Transmissionswelle auf die Rolle B; ehe er die Welle passiert, geht er hinter der Projektionslinse her. Die Kurbel dreht ein Zahnrad, das einerseits mittelbar die Welle, andrerseits durch die Uebertragung C die Rolle B in Bewegung setzt. So rollt sich der Film gleichmäßig ab, und, wenn er sich vollständig aufgewickelt hat, so braucht man, um von vorn anzufangen, nur die beiden Rollen A und B miteinander zu vertauschen.

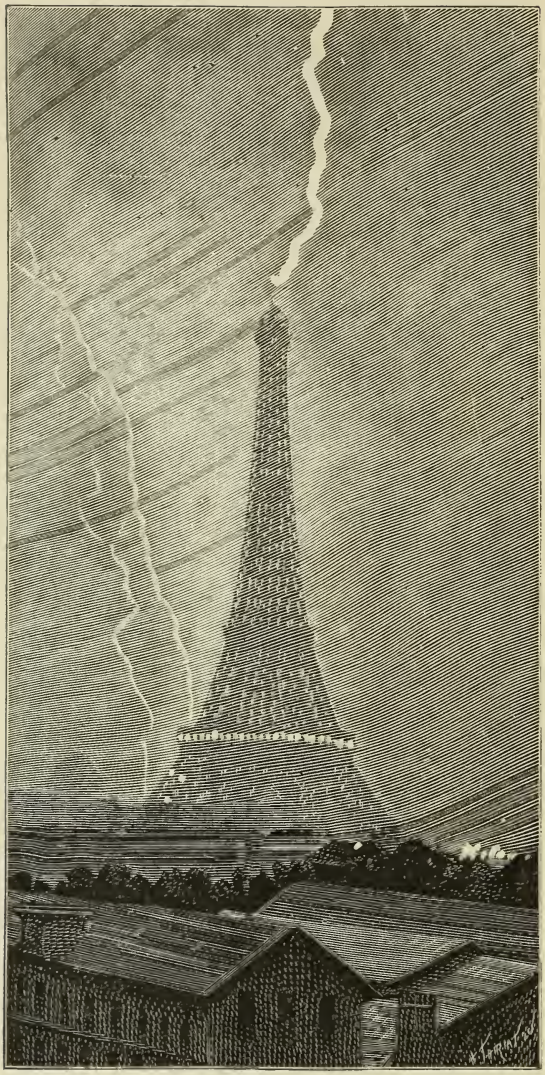
Schon längst haben viele Liebhaber-Photographen aufgehört sich mit der Aufnahme von Landschaften, Gruppen und Einzelpersonen zu begnügen, sie suchen sich ihre Spezialität und pflegen diese bis zu möglichster Vollkommenheit. Eine solche ist das Photographieren bei Nacht. Nur wenige haben sich



Chronophotographischer Apparat.
Die beiden Rollen und die Transmissionswelle.



Chronophotographischer Apparat.
Die beiden Rollen und die Zahnradübertragung.



Der Eiffelturm bei Nacht. Aufnahme während eines Gewitters.

bis jetzt gerade damit beschäftigt und doch ist es eine besonders anziehende Spezialität, die auch des wissenschaftlichen Interesses nicht entbehrt. Es gehört viel Uebung dazu, und gewiß werden anfangs viele Platten verdorben, ehe es gelingt, ein brauchbares Bild zu erzielen. Besondere Schwierigkeit macht die Wahl der Belichtungsdauer, sie hat je nach der Helligkeit und der Plattenempfindlichkeit 5 bis 30 Minuten zu betragen. Nicht gleich wird auch die richtige Einstellung gelingen. Am besten gelingt sie dem Anfänger natürlich bei Tag, und er braucht dann nur seinen Apparat unverändert bis zur Nacht stehen zu lassen. Aber es läßt sich dies doch nicht immer ausführen, oft entschließt man sich erst abends zu einer Aufnahme und muß sich dann anders zu helfen wissen. In der That gelingt es denn auch nach einiger Uebung, die Einstellung bei Nacht vorzunehmen, zumal wenn man eine möglichst durchsichtige Mattglasscheibe nimmt; besonders dem Kurzsichtigen wird es leicht werden, aus nächster Nähe das Bild auf der Mattglasscheibe zu erkennen. Wir haben schon im vorigen Jahrgange (S. 330—331) das Ergebnis solcher nächtlicher Aufnahmen mitgeteilt und können diesmal ein weiteres Resultat vorlegen. Es rührt von einem Amateur her, der nach wiederholten Versuchen eine solche Uebung auf diesem Gebiet erlangt hat, daß er ganz vortreffliche Aufnahmen zu stande bringt. Ein Beweis hierfür sind seine von uns in Abbildung wiedergegebenen nächtlichen Aufnahmen des Eiffelturmes. Am Abend des 31. Mai 1897 lange nach Sonnenuntergang zog ein Gewitter über Paris herauf, das heftig zu werden schien. Der Betreffende verfolgte es von einem Fenster der Trocadero-Avenue aus und begann von 9 Uhr an, seinen Apparat auf den Eiffelturm einzustellen. Um 10 Uhr 10 Minuten begann er die erste Aufnahme von 15 Minuten Dauer; dichter Gewitterregen rauschte ununterbrochen vom Himmel, und wiederholt zuckten Blitze herab, von denen ein besonders heftiger Schlag die Spitze des Eisenkolosses traf. Das Unwetter entfernte sich dann in gerader Linie nach hinten zu (vom Beobachter aus), und nun machte er eine zweite Aufnahme. Ganz in der Ferne blitzte es noch ab und zu außerhalb des Gesichtsfeldes, und dadurch wurde der Himmel so trefflich beleuchtet, daß die Wolkenbildung sehr schön zur Geltung kam. Uebrigens hatte es aufgehört zu regnen, und so wurde das zweite Bild bei gleicher Belichtungsdauer viel deutlicher als das erste.

Eine andere Spezialität der Liebhaberphotographie ist die der Ballonauf-

nahmen. Bilder aus der Vogelschau hat man auch dadurch zu gewinnen gesucht, daß man die photographische Kammer an einem Papierdrachen befestigte (vgl. 13. Jahrgang, S. 335 und 337), besser jedoch fallen die Ballonaufnahmen aus, die man zuerst im Jahr 1858 versucht hat. Die photographische Technik hat unterdessen gewaltige Fortschritte gemacht, die allen Zweigen der Photographie zu gute gekommen ist, und so hat auch die Ballonphotographie bedeutend gewonnen. Schon im 18. Jahrgang (S. 345) gaben wir ein Beispiel davon, und heute lassen wir zwei weitere folgen. Der Photograph E. Suter zu Basel hat mit Hilfe einer von ihm selbst konstruierten Handcamera einige ganz vortreffliche Aufnahmen vom Luftballon aus gemacht, die wir hier wiedergeben. Da ist erstens ein Bild eines Teiles von Klein-Basel, aufgenommen in 600 m Höhe; viele Einzelheiten lassen sich ganz scharf auf ihm erkennen, und weit über das Stadtgebiet hinaus schweift der Blick bis ins Großherzogtum Baden. Das zweite Bild ist aus 1500 m Höhe aufgenommen und zeigt das Dorf Arlesheim, 6 km von Basel entfernt. Natürlich fallen die Bilder nicht immer so gut aus; mag auch ein so guter Apparat wie hier benutzt werden, so ist vor allen doch das Wetter von Bedeutung, und oft wird dann das Bild undeutlich und entbehrt der Schärfe. Aber auch solche Bilder sind nicht wertlos, wenn es sich um Herstellung von Ansichten aus der Vogelschau handelt. Früher mußten ja doch solche Bilder ganz ohne Hilfe der Photographie, lediglich auf Grund des Anschauungsvermögens des Zeichners angefertigt werden; eine wenn auch unvollkommene photographische Aufnahme liefert aber doch dem Zeichner wenigstens einen Maßstab für die Höhen- und Weitenverhältnisse. Bei der heutigen Verbreitung der Fesselballons dürften Ballonaufnahmen aus diesem Grunde bald etwas Häufiges werden.

Der Eiffelturm bei Nacht. Aufnahme nach einem Gewitter.

Neues vom Fahrradsport.

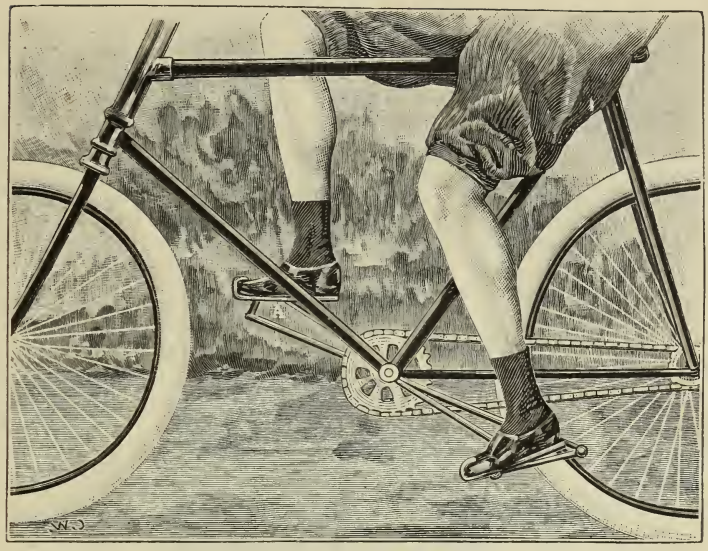
(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Vom Fahrrad und seinen Anwendungen, dem wir unsere Aufmerksamkeit schon seit vielen Jahren zuwenden, ist diesmal nicht allzu viel Neues zu berichten. Das moderne Rad ist schon seit Jahren ein so vervollkommnetes Instrument, alle Hilfsmittel der Technik werden bei seiner Herstellung schon längst in Anspruch genommen, so daß

Teil von Klein-Basel. (Ballonaufnahme.)

Arlesheim. (Ballonaufnahme.)

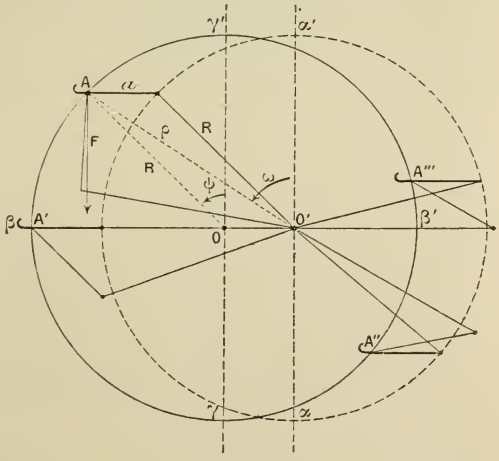
es auf keinem Gebiete so schwer hält, wie auf diesem, noch immer wieder Neues und Besseres hervorzubringen. Nach wie vor beschränken sich deshalb die technischen Neuerungen des Fahrradsports wesentlich auf kleine Einzelheiten des Antriebs- und Steuermechanismus oder andrer Funktionen. Wir führen die wichtigeren darunter auch diesmal wieder unsern Freunden in kurzen Einzeldarstellungen vor. Zunächst einige solche Neuerungen, welche den Antrieb des Fahrrades zu verbessern suchen.



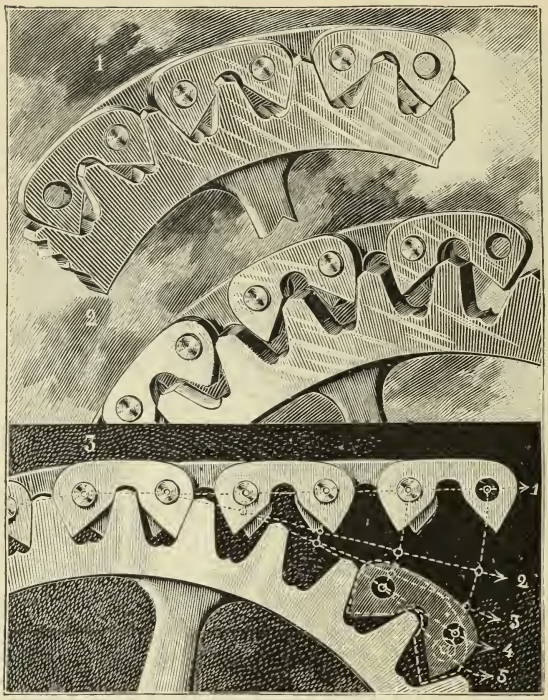
Neues Kurbel- und Pedalsystem.

Eine neue Pedal- und Kurbelkonstruktion.

Eine neue und recht eigenartige Antriebsvorrichtung, welche die Nutzwirkung des bisherigen Kurbelantriebs mit drehbarem Pedal verstärken soll, zeigen unsre ersten beiden Abbildungen. Wir sehen für die Verbindung zwischen dem Pedal und der Antriebsachse nicht eine gewöhnliche Kurbel, sondern jederseits ein System von zwei Hebeln angewandt, von denen der eine, R in unsrer schematischen Darstellung, mit der Achse fest verbunden ist und als Kurbel dient, der andre aber an der Kurbelachse drehbar angeordnet ist. Das freie Ende dieses zweiten Hebels ist mit dem Pedal a durch eine ebenfalls an beiden Enden drehbar gelagerte dritte Stange oder Schiene verbunden und das System der Kurbel, des drehbaren Hebels und dieser Schiene wird endlich durch das Pedal selbst zu einem Viereck ergänzt. Das Pedal nämlich bildet für den Fuß hier nicht einen drehbaren Unterstützungspunkt, sondern eine um das Ende der Kurbel schwingende horizontale Schiene, in welche der Fuß etwa wie in einen Schlittschuh hineingesetzt wird. In der Stellung, die das obere Pedal unsrer Abbildung und unsres graphischen Schemas wiedergibt, bildet dieses System ein Viereck mit zwei stumpfen Winkeln, dessen Gestalt sich beim Rotiren der Kurbel unaufhörlich ändert. Die Freunde der Mathematik unter unsern jungen Lesern werden es leicht finden, durch Ausschneiden eines solchen, um den Punkt O' drehbaren Systems von Hebeln oder Streifen aus Papier oder Pappe, die verschiedenen Stellungen und merkwürdigen Verschiebungen dieses Vierecks während einer Rotation der Kurbel sich zu veranschaulichen. Es ist dabei nur zu beachten, daß die Seite a, welche das Pedal vorstellt, sich selbst während



Arbeitsdiagramm des neuen Kurbelsystems.



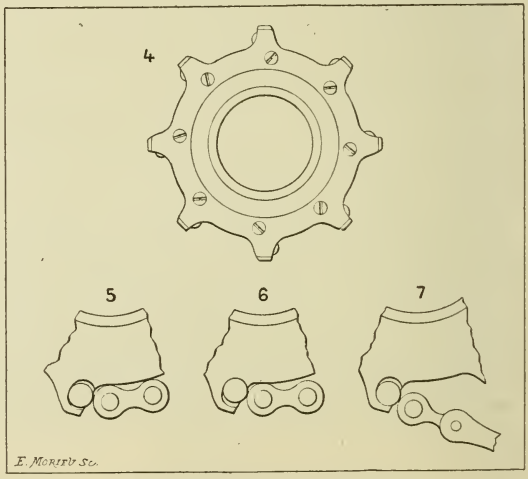
Reuolds-Kette mit verminderter Reibung.

der Drehung parallel bleibt oder wenigstens nicht allzu große Schwingungen um den freien Endpunkt der Kurbel macht. Gibt doch die Richtung von a auch die Lage des Fußes beim Treten der Pedale an, die sich ebenfalls während einer Drehung nur wenig ändern.

Man wird bei aufmerksamer Betrachtung eines solchen ausgeschnittenen Systems oder unsres, dieselben Bewegungen darstellenden Schemas bemerken, daß der Punkt A, A′, A″, A‴, auf welchem beim Treten der Pedale die größte Kraft ausgeübt wird, nicht einen Kreis um den Punkt O′ als den Mittelpunkt des Kurbelsystems beschreibt, sondern vielmehr einen solchen um den Punkt O, der von O′ um die Länge des Pedals oder der Seite a entfernt ist. Die Wirkung davon ist, daß die Fußspitze, aus welcher sich beim Radfahren fast ausschließlich die Kraft auf das Kurbelsystem überträgt, in der vorderen Hälfte ihres Kreislaufes bedeutend weiter von der Kurbelachse, dem Drehpunkt des ganzen Systems entfernt bleibt, als in der hinteren rückläufigen Hälfte ihres Kreislaufes. Das heißt mit andern Worten: beim Herabdrücken des Fußes oder während der Dauer der eigentlichen Tretarbeit wirkt die Fußspitze auf das Kettenrad durch einen bedeutend längeren Hebelarm, als während der Hebung des Fußes. Dadurch wird beim Kreislauf der Fußspitzen derjenige Teil des Weges, der dem Antrieb des Rades zu gute kommt, verlängert, derjenige Teil, der als Leerlaufsarbeit anzusehen ist, verkürzt. Die durch dieses System mit demselben Kraftaufwand zu leistende Mehrarbeit wird auf $^1/_6$ der ganzen aufgewandten Kraft berechnet.

Neue Fahrradketten.

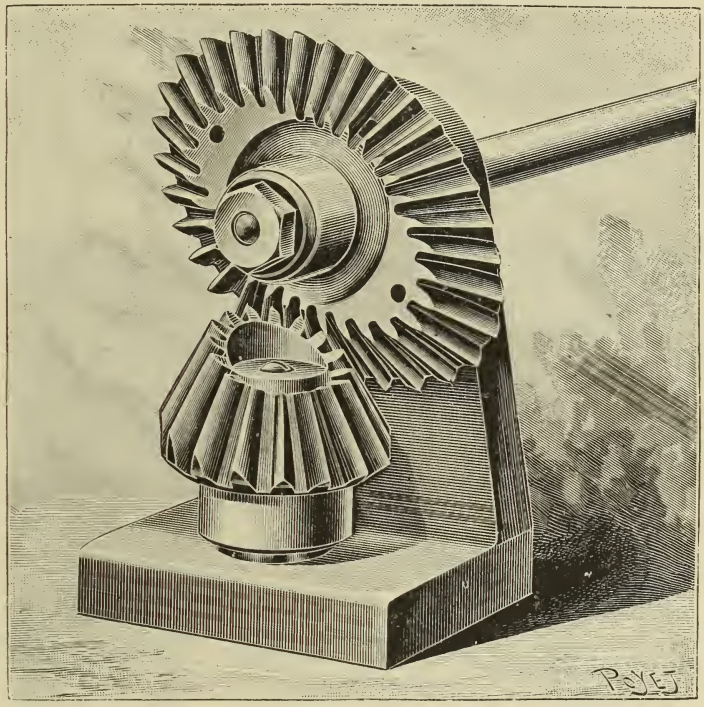
Alle Versuche, die Kettenübertragung zwischen der Kurbelachse und dem Hinterrade durch einen andern Mechanismus zu ersetzen, sind von keinem dauernden Erfolg begleitet gewesen. Obwohl bereits eine ganze Menge von kettenlosen Rädern mit Zahnrad- oder Hebelübertragung erfunden worden sind, hat sich doch keines derselben einzubürgern vermocht, und selbst die Besitzer solcher Räder, des Acatène- oder eines andern Systems, kehren häufig wieder



Kettenrad mit Reibungsverminderung.

zur Kette als dem erprobtesten und verhältnismäßig wenig Reibung und Kraftverluste verursachenden Uebertragungsmittel zurück. Trotzdem läßt sich nicht leugnen, daß die Fahrradketten ihre Kraftverluste durch Reibung haben, und es wäre sicherlich von Vorteil, dieselben vermindern zu können und trotzdem das erprobte System des Kettenantriebs beizubehalten. Von den beiden hierher zielenden Erfindungen, die wir in den nebenstehenden Abbildungen vorführen, führt die eine diese Reibungsverminderung mit Hilfe der Kette, die andere mit Hilfe des Kettenrades herbei. Die Fahrradkette von Renolds besteht aus Einzelgliedern, mit deren Hilfe jeder Zahn gleichsam aus zwei Lamellen zusammengesetzt ist. Die beiden aufeinander fallenden Zähne jedes Kettengliedes sind nämlich nicht bestimmt, sich genau zu decken, sondern mit ihren Rändern etwas übereinander zu greifen und sich zu ergänzen. Dieses Ueberschneiden der Zähne, das in Figur 1 und 3 unsrer Abbildung am deutlichsten hervortritt, bewirkt, daß der Zwischenraum zwischen zwei Zähnen des Rades von einem zusammengesetzten Zahn der Kette stets genau ausgefüllt wird und keine leeren Zwischenräume übrig bleiben, in denen die Kette beim Lauf Stöße und Hemmungen erfährt. Im neuen Zustande laufen ja auch die gewöhnlichen Ketten nahezu reibungslos, die Reibung und mit ihr das lästige Knacken und die Kraftverluste beginnen erst, wenn sich die Zähne abgeschliffen haben und Kette und Kammrad nicht mehr genau ineinander passen. Eben dieser Zustand aber ist es, der durch die Kette von Renolds vermieden werden soll, indem hier die Kettenzähne sich mit Hilfe ihrer veränderlichen Form stets genau den Eingriffen des Rades anschmiegen.

Ein zweites Mittel, um denselben Zweck zu erreichen, ist die in unserm Täfelchen mit den Figuren 4—7 dargestellte Uebertragung durch das reibungslose Kettenrad von Remmington. In Figur 4 dargestellt scheint dieses Kettenrad sich von einem gewöhnlichen Rade für Blockketten durch nichts zu unterscheiden, aber wir bemerken an jedem Zahn bei genauem Hinsehen einen kleinen Vorsprung, der einem im Inneren des Zahnes



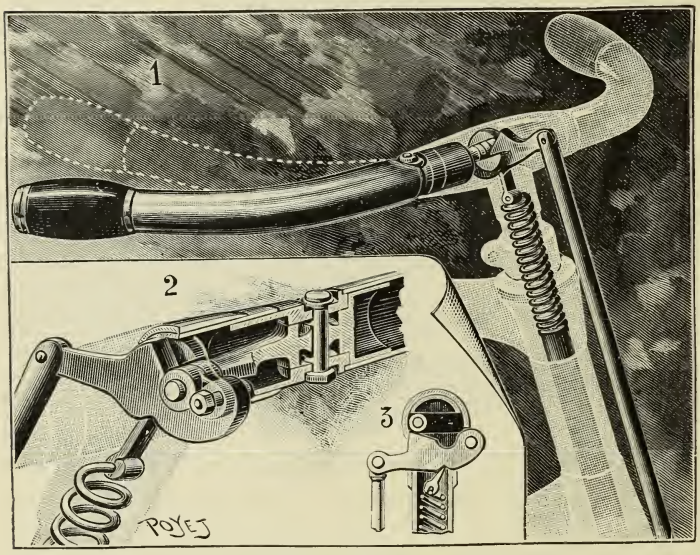
Ein neues System der Kraftübertragung für Fahrräder ohne Kette.

verborgenen Friktionsröllchen aus glashartem Stahl entspricht. Wie bei der vorher geschilderten Konstruktion die Kette, so sind hier die Kettenränder aus mehreren Lamellen zusammengesetzt, und zwar zeigt Figur 4 die Form der beiden äußeren Lamellen eines kleinen Kettenrades von 8 Zähnen, Figur 5—7 die Form der Zähne der zwischen diese beiden äußeren Scheiden geschraubten inneren Lamelle oder des Kerns. Die Konstruktion und Wirkung ist fast ohne Worte verständlich. Die kleinen Friktionsrollen sind vor dem Zusammenschrauben des Kettenrades in dasselbe hineingelegt und können sich in ihrem

Hohlraum sehr leicht drehen, aber selbst beim Abnehmen der Kette nicht herausfallen. Die Reibung der Kette an den Zähnen entsteht hauptsächlich dadurch, daß die Kette beim Auflaufen auf das Rad oder beim Ablaufen von demselben an der Oberfläche des Zahnes schleift, und eben dieses Schleifen wird durch die eingelegten Stahlwalzen, an deren Stelle auch wohl Kugeln in Anwendung kommen können, in eine rollende Bewegung verwandelt. Der Reibung und der Abnützung wird damit in gleichem Maße gesteuert.

Eine neue Kraftübertragung für Fahrräder.

Die Verbesserung der Fahrradketten und das Fehlschlagen der bisherigen auf kettenlose Räder gesetzten Hoffnungen hat weitere Versuche in dieser Richtung keineswegs aufgehalten und die Erfinder kettenloser Räder nichts weniger als entmutigt. Schon bei der Erklärung eines neuen Kurbel- und Pedalsystems wurde oben darauf hingewiesen, daß es von Vorteil ist, den Weg des Pedals während seiner nutzbaren Arbeit, d. h. während des Niederganges zu verlängern, während des nutzlosen Emporsteigens des Pedals dagegen zu verkürzen. Auf dasselbe würde es hinauskommen, wenn man die Zeit beim Niedertreten des Pedals besser ausnützte oder verlängerte, beim Emporheben verkürzte. Dahin zielt eine neue Zahnradübertragung für Fahrräder, die unsre Abbildung auf Seite 331, allerdings noch im Stadium des Experiments und noch nicht in ihrer Anwendung an einem fertigen Rade, zeigt. Bei den Fahrrädern mit Zahnradübertragung wird die Bewegung der Kurbelachse in der Regel durch konische Räder auf eine zu ihr senkrecht stehende meist in oder auf einem Rohr der Hinterradgabel liegende Zwischenachse und von dieser durch ein zweites Räderpaar auf die schnell rotierende Achse des Hinterrades übertragen. Unsere Abbildung zeigt lediglich die Methode der Uebertragung von der Kurbelachse auf die Zwischenachse. Wir sehen zwei merkwürdig gestaltete konoidische Räder, von denen das größere an zwei Stellen, das kleinere an einer Stelle seines Umfanges wulstig verstärkt und zur Aufnahme einer größeren Menge von Zähnen auf einem Quadranten eingerichtet ist. Die Räder greifen so ineinander, daß stets eine verstärkte Umfangsstelle des einen mit einer verschwächten des andern zusammenfällt. Die Kurbeln sitzen in der Richtung der Wulste des großen Rades und mit demselben an der gleichen Achse. Es kommt mithin jedesmal, wenn eine der beiden Kurbeln sich in ihrem vorderen Quadranten befindet und der Fuß seine Kraft am besten ausüben kann, ein Wulst des Triebrades mit einer geschwächten Stelle des getriebenen in Eingriff, mit der Folge, daß in diesem Augenblick das kleine Rad sich schneller, das große langsamer bewegt. Das Resultat ist, daß eine Viertelkurbeldrehung, während sich das Pedal auf einem der Kraftpunkte befindet, dem Hinterrade etwa eine volle Umdrehung erteilt, eine Viertelumdrehung auf einem der toten Punkte aber nur eine halbe. Die ausgleichende Wirkung der laufenden Räder aber und der ganzen bewegten Masse ändert diesen Prozeß dahin um, daß nicht das Laufrad durch die Kraft-

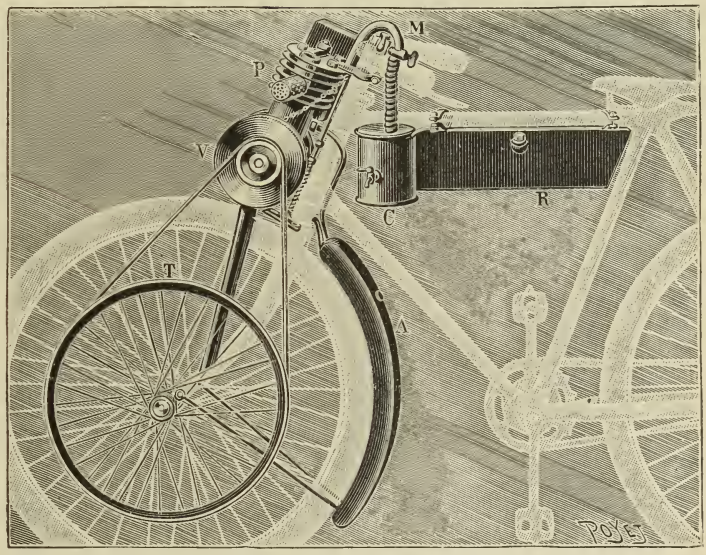


Neue Bremse für Fahrräder.

stellungen der Pedale schneller, sondern daß diese langsamer bewegt werden und daß im Ganzen die Kraft des Fahrers in den günstigsten Pedalstellungen auch am besten ausgenutzt wird.

Eine neue Fahrradbremse.

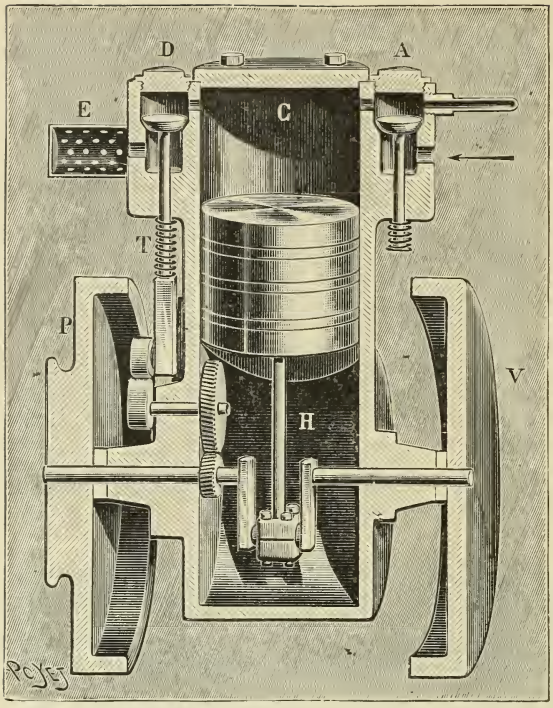
Zu den von allen Rennfahrern und vielen Mustersportsleuten verachteten Zubehörteilen des Rades gehört noch immer die Bremse. Nichtsdestoweniger ist sie für Tourenfahrer ein unentbehrliches Erfordernis, wie Verfasser bezeugen kann, dem ihr Versagen auf einem abschüssigen Gefäll einmal aufs Haar das ganze Rad und vielleicht noch etwas mehr gekostet hätte. So sind denn auch die Versuche, die Konstruktion der Bremse zu verbessern, ohne Zahl. Wir bringen unter diesen Erfindungen heute eine solche, die das alte bewährte System der Klotzbremse mit senkrechter Bremsstange beibehält, den Bremshebel jedoch, der in der Regel unter dem rechten Schenkel der Lenkstange angebracht ist, überflüssig machen möchte. Es dürfte das in der That eine Vereinfachung und auch eine Verbesserung sein, insofern der dünne geschweifte Bremshebel dem Rade durchaus nicht zur Zierde gereicht, das Anfassen der Lenkstange an jedem beliebigen Punkte, das zuweilen sehr angenehm ist, um der Ermüdung der Handgelenke vorzubeugen, behindert und sich endlich, was das schlimmste ist, bei einem allzu kräftigen Bremsversuch auch gelegentlich einmal durchbiegt oder gar bricht.



Gesamtansicht von Werners Motorrad.

Die neue Bremse von Phillips macht die rechte Hälfte der Lenkstange selbst zum Bremshebel, indem es nur nötig sein soll, dieselbe etwas rückwärts gegen den Körper zu drehen, um die Bremsstange energisch nach unten zu drücken und den Gummiklotz gegen das Rad zu pressen. Den kleinen Mechanismus, der diese Bewegungsübertragung vermittelt, sehen wir in Figur 2 und 3 unsrer Abbildung im Durchschnitt gezeichnet, während Figur 1 die Totalansicht der Bremse wiedergibt und ihre Funktion veranschaulicht. Der drehbare Arm der Lenkstange setzt sich jenseits des Zapfens, um den er schwingt, in einem kleinen massiven Hebel fort, der im Inneren des Steuerrohrkopfes verborgen ist und sich bei einer Drehung des Handgriffs nach dem Gesetze der zweiarmigen Hebel in entgegengesetzter Richtung bewegt. Dabei setzt er ein System von kleinen Hebeln und Daumen in Wirksamkeit, durch welches die an diesem Hebel befestigte Bremsstange mit großer Kraft abwärts gedrückt wird. Einer der kleinen im Steuerrohr liegenden Hebelchen tritt zu diesem Zweck durch einen Schlitz vorne im Kopf des Steuerrohrs heraus und vermittelt die Verbindung des verborgenen mit dem äußeren sichtbaren Mechanismus. Um zu verhindern, daß die Bremse bei einer schnellen Wendung des Rades und der entsprechenden Drehung der Lenkstange unbeabsichtigt in Thätigkeit tritt, liegt im Steuerrohr eine starke Feder, die im entgegengesetzten Sinne auf den Bremshebel wirkt und deren Widerstand nur durch einen energischen Druck auf den Handgriff, nicht aber durch die leichte beim Lenken erforderliche Drehung der Lenkstange überwunden werden kann.

Sind alle die bisher geschilderten Neuerungen der Fahrradtechnik nur untergeord-



Petroleummotor des Werner-Rades.

neten Grades, indem sie nur einen oder den andern Konstruktionsteil betreffen, so fehlt es doch auf dem verwandten Gebiet der Motorräder auch nicht an wichtigeren Erfindungen, unter denen wir wenigstens eine in Wort und Bild wiedergeben wollen, nämlich

Das Motorzweirad, System Werner.

Wir sehen in der Gesamtansicht des Wernerschen Motorrades auf den ersten Blick, daß sich dasselbe von andern Motorrädern in einer Beziehung wesentlich unterscheidet. Es ist nämlich hier auf die bei Zweirädern besonders schwierige Aufgabe, den Motor mit dem Hinterrade sicher zu verbinden, von vornherein verzichtet, und statt dessen sind Motor und Kraftübermittelung direkt mit dem Vorderrade verbunden. Natürlich muß zu diesem Zweck der Motor an dem drehbaren Teil des Steuersystems befestigt sein, um den Bewegungen des Steuerrades unmittelbar folgen zu können, und diese Forderung ließ sich nur durch die Konstruktion eines außerordentlich kleinen und leichten Petroleummotors erfüllen.

Den Motor selbst veranschaulicht unsre weitere Abbildung in allen seinen Einzelheiten. Er ist mit Selbstzündung durch einen Glühstift, mit Ventilsteuerung und zwei kleinen Schwungrädern ausgestattet, wiegt nicht mehr als 10 kg und vermag trotzdem bei einer Zahl von 1200 Umdrehungen in der Minute eine Kraft von $^2/_3$ Pferdekräften auszuüben. Er saugt seinen Bedarf an Petroleumdämpfen durch ein biegsames Rohr aus dem Karburator C an, der wiederum in Verbindung mit dem Petroleumreservoir R steht, während die zur Schaffung eines explosiven Gemisches nötige Luft durch das Ventil D direkt aus der Atmosphäre angesogen wird. Eine Riemenübertragung dient dazu, die Kraft dieses Motors auf das Vorderrad der Maschine zu übertragen, während das Hinterrad wie gewöhnlich durch Kurbel und Kette in Bewegung gesetzt werden kann. Der Antrieb der Maschine durch die Pedale während der ersten Sekunden ist notwendig, um den Petroleummotor in Thätigkeit zu setzen. Alsdann wird der Kettentrieb durch eine einfache Vorrichtung ausgelöst, die Füße ruhen auf den stillstehenden Pedalen und das rotierende Vorderrad genügt, um die Maschine mit jeder gewünschten Geschwindigkeit bis zu 35 km in der Stunde zu befördern. Zu erwähnen ist noch, daß die Sicherheit der Vordergabel durch eine besondere von dem Motor zur Vorderachse gehende Hilfsgabel verstärkt worden ist und daß das Gesamtgewicht der Maschine, den Petroleumbehälter und Motor eingerechnet, sich auf 30 kg beläuft.

Von diesen und anderen nützlichen Neuerungen abgesehen, hat es dem Fahrradsport noch in keinem der vergangenen Jahre an einigen Kuriositäten gefehlt. Auch das letzte Jahr wies von denselben mehr auf, als zur Hebung des Sportes gerade nötig und nützlich gewesen wären. Um nur einige davon zu erwähnen, nennen wir die in Deutschland wohl noch kaum, in England und Frankreich schon mehrfach erblickten

Radfahrer und Radfahrerinnen mit Leibdiener.

Das Tandem mit erhöhtem Hintersitz haben wir allerdings auch schon in Berlin

gesehen, aber kaum wohl in der Benutzung, für die es nunmehr, einer englischen Modenarrheit zufolge, gebaut zu sein scheint: nämlich um auf dem Hintersitz einen, wenn möglich schwarzen Groom unterzubringen, der, mit seinem Gebieter oder seiner Gebieterin in buchstäblichem Sinne des Wortes verkettet, ihnen wie ihr Schatten folgen muß. Jedermanns Sache nun wird es freilich nicht sein, sich auch auf dem Rade, das die meisten Menschen nur besteigen, um sich frei von Zwang und Etikette der Bewegung und Fröhlichkeit hinzugeben, sich die stumme Begleitung eines langweiligen und steifleinenen Lakaien gefallen zu lassen. Daß es aber doch Leute gibt, denen Modethorheit und das Bedürfnis aufzufallen höher steht, als die Rücksichten, die einen Menschen sonst beim Radfahren zu leiten pflegen, zeigt untenstehende Abbildung. Der einzige Fall einer nutzbringenden Verwendung dieses Zweiradgrooms scheint uns der zu sein, daß der Mann hinlänglich trainirt wird, um die Müdigkeit oder Bequemlichkeit seiner Herrschaft wett zu machen, indem er die Fortbewegung des Tandems allein besorgt, während die vor ihm sitzende Dame, anstatt zu radeln, sich radeln läßt.

Wasserfahrräder.

Der Wunsch, auf dem Wasser mittels fahrradähnlicher Maschinen sich zu bewegen, muß etwas sehr Verlockendes haben, denn immer wieder tauchen in kurzen Zwischenräumen Erfindungen auf, von denen eine dem Zweck, ohne die Hilfe von Schiffen und Booten eine Wasserfahrt machen zu können, besser als die andre genügen soll. „Soll", sagen wir, denn in Wirklichkeit haben alle bisher erbauten Wasserfahrräder und sicherlich auch die beiden in unsrer ganzseitigen Abbildung wiedergegebenen, auf der Oberspree bei Berlin versuchten Velocipede bei der Benutzung noch ihren Haken. So gut sie ihrem Zweck entsprechen, solange der Spiegel des Wassers ruhig oder nur von leichten Wellen gekräuselt ist, so wenig würden sie dem Wellengang bei einigermaßen heftigen Winden trotzen können, ohne umzukippen und ihrem Besitzer, wenn nicht ein nasses Grab, so doch ein gehörig durchnäßtes Gewand einzubringen. Vor dem Untergehen würden ja freilich die auf unserem Bilde sichtbaren Wasserfahrräder durch ihre gewaltigen pneumatikartigen Luftreifen hinreichend geschützt sein. Ueber die Konstruktion der Räder ist wenig zu sagen. Zum Tragen des ganzen Mechanismus und des Radfahrers selbst dienen die mehr als fußdicken luftgefüllten Gummireifen, die übrigens bei andren Wasserfahrrädern, mindestens ebenso zweckmäßig wohl, durch lange und schmale luftgefüllte Metallschwimmer ersetzt werden. Den Antrieb vermitteln Kurbeln und Ketten wie beim gewöhnlichen Dreirad, und die kleinen seitlich in die Räder eingesetzten Brettchen oder Schaufeln setzen durch ihre Reibung am Wasser wie die Schaufelräder der älteren Dampfer die Raddrehung in eine Fortbewegung um.

Augenblicksbilder vom Stiergefecht.

Die Stiergefechte, diese eigentümlichen Lieblingsschauspiele der Spanier, entsprechen dem kühnen, hart gewohnten Zuge, der im

Dame mit Groom auf dem Zweirad.

Der Zuschauerraum.

spanischen Charakter liegt. Deutsche, welche dem Stiergefechte beiwohnten, nennen dasselbe ein „barbarisches Schauspiel“ und verdammen die Grausamkeit, welcher die Kampfstiere und die dem Tode geweihten Pferde der Picadores ausgesetzt werden; andrerseits wird von denselben Deutschen, wenn sie öfters das Schauspiel ansahen, eingeräumt, daß sie an dem malerischen Teile desselben immer mehr Gefallen gefunden hätten.

Wir wollen daher auch im folgenden mehr die malerischen Seiten eines Stiergefechtes als die blutigen Kampfscenen hervorheben; an ersteren darf jeder seine Freude haben, und stets werden sie von neuem den Stift des Zeichners, den Pinsel des Malers herausfordern.

Die Stiergefechte, corridas de toros, werden auf einem großen runden Platze gehalten, der ringsum mit Brettern gut verwahrt und mit erhöhten Sitzen für die Zuschauer versehen ist. Unter diesen Sitzen befinden sich die Behältnisse, worin die Stiere so lange, bis sie auf den Kampfplatz kommen, eingeschlossen sind. Das angekündigte Schauspiel zieht viele Dörfler oder Kleinstädter in die große Stadt; man erkennt sie an ihrer abweichenden Tracht. In der Stadt sind an verschiedenen Stellen Billetverkäufe zur Corrida eingerichtet, wo die Leute ihre blanken Realen aufzählen, um sich das ersehnte Billet zu verschaffen. Selbst der geringe Mann gibt gern die paar Cuartos, die er übrig hat, her, um sich das Vergnügen eines Stiergefechtes zu verschaffen; er hat ja nicht wie der Deutsche „ein Herz von Butter“ (un corazon de manteca). Zahlreiche Knaben bieten unter den zu den Billetverkäufen Wandelnden Corridafächer feil. Es sind das etwa eine Elle lange

Einzug der „Cuadrilla“

Rohrstäbe, an denen wie eine Fahne ein steifes Quartblatt befestigt ist, welches auf beiden Seiten mit schlechten, meist auf das Stiergefecht bezüglichen Bildern und Versen bedruckt ist. An allen Straßenecken prangen riesenhafte Anschläge, die in wortreicher Ausführlichkeit und mit der Abbildung einer Kampfscene zum Besuch der Corrida einladen. Man liest darauf, daß „Se. Excellenz der Gobernador die Corrida befehligen und derselben präsidieren" werde. Es sollen acht Stiere erlegt werden, fünf de puntas und drei embolados, d. h. fünf mit spitzen und drei mit durch aufgesteckte Kugeln stumpf gemachten Hörnern. Weiter wird die Abstammung jedes einzelnen Stiers angegeben, mit Nennung der Herde, ganaderia, und des Besitzers derselben. Dann folgen die Namen der Espadas (Espada bezeichnet den Hauptkämpfer, den wir gewöhnlich irrig Matador nennen). Die im Schatten gelegenen Plätze des Amphitheaters sowie die Logen sind die teureren Plätze, die auf der Sonnenseite die billigeren und daher vom Volke gewählt. Die Maueranschläge finden zahlreiche Leser; jedermann liest wenigstens die Namen der Stierkämpfer. O Freude, wenn darunter der Liebling des Volkes ist!

Zu der für den Stierkampf angesetzten Stunde, z. B. 4 Uhr nachmittags, ergießt sich eine wahre Völkerwanderung nach der Plaza de Toros, wo das Amphitheater liegt. Der Holzbau ist in eine durchsichtige Staubwolke gehüllt, denn Fuhrwerke aller Art helfen den herbeiströmenden Fußgängern, den tiefen und feinen Staub aufwühlen.

Der Fremde, der mit klopfendem Herzen in dem „Marterhaus" seinen Sitz eingenommen hat und nun mit einem Blicke das ungeheure Amphitheater vor sich hat, vergißt für Augenblicke seine sittlichen Bedenken vor dem gewaltigen Bilde. Sein Auge wird buchstäblich geblendet, denn die schwirrenden Fächer der Frauen und die oben beschriebenen Corridafächer in den Händen der Männer verbreiten über der bunten Menge gleichsam einen Flor zitternder Luft; der Zuschauer sieht nicht einzelne Personen, sondern ein tausendfarbiges Menschenmosaik vor sich.

Die kreisrunde Arena, etwa 60 Schritt im Durchmesser, nimmt den Mittelpunkt des ungeheuren Baues ein. Sie ist von einer ziemlich mannshohen bretternen Schranke, barrera, umgeben, hinter welcher zunächst ein etwa 4 Fuß breiter Gang, callejón, herumläuft. Dieser Gang ist die Zuflucht der nicht berittenen Kämpfer, die vor den Angriffen des Stiers alle Augenblicke leicht wie Heuschrecken über die hohe Schranke voltigieren. Hinter dem Callejon kommt zunächst die Contrabarrera, und hinter dieser steigen terrassenförmig die zahlreichen Sitzreihen auf. Gegenüber dem Stierzwinger, aus welchem ein Thor in die Arena führt, sieht man die Loge des Gouverneurs der Provinz, und rechtwinkelig mit diesen beiden Punkten befindet sich das Orchester und das Thor für den Eintritt der Cuadrilla oder Kämpfergesellschaft.

Auf, in den Kampf, Torero!

Die für den Anfang des Kampfes festgesetzte Stunde ist da. Das Publikum ruft ungeduldig: „Toros, toros!" Der Gobernador winkt mit dem Sacktuch, und die Musik schmettert eine Fanfare. Das Thor öffnet sich für die Cuadrilla — sie schreitet in feierlichem Schritt in die Arena. Voran in schwarzer altspanischer Tracht zwei Alguazils oder Gerichtsdiener zu Pferde. Dann die andre Gesellschaft in der malerischen, gold- und silberbetreßten altspanischen Tracht aus Samt und Seide. Hinter den Alguazils zunächst die Capas oder Capoteros, auch wohl Chutillos oder Diestros genannt. Ihre einzige Waffe ist ein langer Mantel, capa, aus bunter Seide, den sie um den Arm

geschlungen haben. Sie sind nur die Gehilfen der eigentlichen Kämpfer; diesen treiben sie mit ihren Mänteln den Stier zu, oder locken ihn weg, wenn er den Kämpfer zu hart bedrängt. Nach ihnen kommen die berittenen Picadores, mit niedrigen breitkrempigen Hüten, noch ohne ihre Waffe, die etwa 6 Schuh lange Pica aus Eschenholz, mit der kurzen Eisenspitze. Jetzt folgen die Banderilleros, so genannt von der banderilla, einem mit buntem Papier und Bändern verzierten, etwa 3 Fuß langen Stabe mit einem eisernen Widerhaken an der Spitze. Dann kommen die Espadas, die den Namen von ihrer Waffe, dem Degen, führen, über den Arm die muleta, ein scharlachrotes Tuch, welches beim Kampfe wichtige Dienste leistet. Für all diese verschiedenen Kämpfer gilt der allgemeine Name Torero oder Lidiador. Alle tragen einen perückenartigen Kopfputz aus Pferdehaaren. Zuletzt kommen die Mozos mit den Hunden. Den Schluß machen die mit scharlachroten Troddeln reich verzierten Maultiere, welche den erlegten Stier aus der Arena zu schleifen haben.

Picador, den Stier erwartend.

Sich tief verbeugend, macht die Cuadrilla vor dem Gobernador Halt. Dieser wirft von seiner Loge die Schlüssel zum Stierzwinger, chiquero, einem der Alguazils zu. Der Alguazil gibt sie einem der Mozos, und nun beeilt sich jeder, der am Kampfe zunächst nicht beteiligt ist, sich in Sicherheit zu bringen. Nur die Picadores und die Capoteros bleiben in der Arena. Jene stellen sich auf ihren erbärmlichen alten Gäulen links vom Chiquero etwa einen Schritt von der Barrera in angemessenen Abständen voneinander auf; die gesenkte Pica unter den Arm klemmend und mit eiserner Faust zum Stoße bereit haltend, harren sie der Oeffnung des Thores. Die armen Pferde tragen eine Binde vor den Augen, denn sie würden sonst schwerlich den ungleichen Kampf mit dem Stiere aufnehmen.

Zwei Mozos gehen nach dem Stierzwinger. Stille, wie des Todes Schweigen, legt sich plötzlich über das Amphitheater.

Picador bei der Abwehr.

Gespannt sind aller Augen auf einen Punkt gerichtet — das Thor. Dieses thut sich auf, und mit erhobenem Schweife stürmt der prächtige Stier in die Arena. Gewaltige, fast nadelspitze Hörner bilden eine schön geschwungene Leierform auf dem trotzigen Haupte mit den nach allen Seiten drohenden Augen. Auf dem Widerrist flattert dem Tiere eine bunte Bandschleife, deren Farbe seine Abstammung bezeichnet; sie wurde ihm beim Herausstürmen aus dem Zwinger mit einem Widerhaken in das Fleisch gedrückt. Den bunten Trupp der Capoteros erblickend, stürzt sich der Stier wütend auf diese; sie aber stieben wie Tauben vor dem Falken auseinander. Doch einer nimmt den Stier an und lockt ihn mit seiner Capa nach einem Picador. Der Stier folgt der Lockung und rennt mit gesenkten Hörnern auf den Picador los. Der wendet ihm die rechte Seite seines Pferdes zu, weil der Stier immer mit dem rechten Horne seinen Stoß führt; zugleich hält der Picador den Stier mit der Pica, deren Eisenspitze ihm in den Hals dringt, vom Pferde ab, eine Leistung von herkulischer Kraft. Der Stier läßt ab und stürzt sich auf einen andern Picador, der, vielleicht weniger stark und geschickt, sein Pferd nicht zu schützen vermag. Der Stier entgleitet der Pica und bohrt sein Horn tief in den Leib des Pferdes; dann nimmt er einen neuen wütenden Anlauf und tötet das arme Tier vollends, indem er es samt dem Reiter hoch emporhebt, daß beide zu Boden stürzen. Ein rasender Beifallssturm belobt den Stier, dem der unter dem verendeten Pferde liegende Torero nun rettungslos verfallen scheint. Doch schon schwirren von allen Seiten, ihre Mäntel hoch schwingend, die Capoteros herbei und befreien den Picador von seinem Feinde. Der ersieht sich einen aus der leichtfüßigen Schar, und jeden Augenblick fürchtet man, daß er ihn mit seinem Horne erreicht. Da blendet ihn der Capotero auf einen Augenblick mit der geschickt geschwungenen Capa und verschwindet hinter der Barrera, vor welcher der Stier verblüfft stehen bleibt. Unterdessen ist der gestürzte Picador hinausgehinkt, um auf einem neuen Pferde sogleich wieder zu erscheinen. Dem Stier fällt noch ein Pferd zum Opfer, er selbst aber blutet reichlich am Halse, denn hierhin darf allein gestochen werden.

Picador in Bedrängnis.

Nun ruft ein neues Zeichen die Banderilleros herein, während die Picadores sich entfernen. Wie im Tanze springen die Banderilleros mit größter Behendigkeit und Grazie um das wütende Tier herum, necken

Primero espada, den Stier mit dem Scharlachtuche reizend.

und täuschen es mit ihren flatternden vorgehaltenen seidenen Mäntelchen und werfen nach seinem Halse ihre Perros oder widerhakigen Pfeile. Nachdem der Stier mit mehreren dieser brennenden Waffen behängt ist, schreit das jauchzende und aufgeregte Volk nach dem Espada.

Der Espada erscheint, schreitet mit Grandezza, als gäbe es keinen Stier in der Arena, nach dem Gobernador hin, hält an diesen eine großsprecherische Anrede über sein Vorhaben und wirft nach einem Viva auf das Staatsoberhaupt seine Kopfbedeckung in die Luft. In der Linken die Muleta, das rote Tuch, in der Rechten den langen Stoßdegen, erwartet er in ruhiger, würdevoller Stellung den Stier, den ihm die Capoteros zutreiben. Die Muleta reizt das Tier zum Angriff. Der Espada macht erst zwei pases de muleta, d. h. er täuscht die Stöße des Stieres mit der Muleta, um dessen Naturell kennen zu lernen. Jetzt aber ist der letzte Augenblick des Stieres gekommen. Beim dritten Anlauf bohrt ihm der Espada den Degen bis ans Heft in den Hals. Das Tier läuft mit dem Eisen im Leibe um die Arena, dann sinkt es zusammen. Jetzt stürzt der Cachetero herbei und stößt dem im Todeskampfe röchelnden Tier sein Messer von hinten ins Genick. Dieser ist es, den die Spanier auch Matador (von matar, töten) nennen. Sein Sieg ist ein wohlfeiler. Der Hauptheld ist der Espada.

Jetzt kommen die Maultiere in die Arena und schleifen im Galopp die Leichen der Pferde und des Stiers hinaus. Einige Diener vertilgen eilig die blutigen Spuren im Sande, und ein neuer Kampf kann beginnen.

Etwas Zeitungstechnik.

Im Zeitalter der Elektricität und des Verkehrs werden an alle dem öffentlichen Leben dienenden Organe die höchsten Anforderungen gestellt. Von den Eisenbahnen und den andern Verkehrsmitteln erwartet man, daß sie mit der denkbar größten Schnelligkeit die Personen- und Güterbeförderung bewältigen; von der Technik setzt man voraus, daß sie nicht rasten wird, immer neue Maschinen zu konstruieren, immer neue Hilfsmittel zu erfinden, welche die heimische Industrie in Qualität und Quantität die Produktion des Auslandes übertreffen lassen. Eine natürliche Begleiterscheinung dieses industriellen Wachsens ist der Wunsch jedes einzelnen Produzenten, jedes einzelnen Konsumenten, auf dem schnellsten Wege und mit größtmöglichster Genauigkeit Aufschluß über die wirtschaftlichen Verhältnisse und über die politischen Begebenheiten in allen Teilen des eigenen Vaterlandes, wie auch der ganzen Welt zu erhalten. Diesem Wunsche so weit, wie es irgend angängig ist, Rechnung zu tragen ist die vornehmste Aufgabe der Zeitungen, namentlich der großen Blätter. Korrespondenten, Redakteure und sonstige Mitarbeiter in allen Ländern der Erde halten die einzelnen Blätter, um stets genau unterrichtet zu sein. Umfangreiche wohlorganisierte Telegraphenbureaus liefern den Zeitungen dank ihrer vorzüglichen Organisation in wenigen Stunden die genauesten Nachrichten aus dem entfernten Australien oder dem Norden Sibiriens. Die große Presse ist unstreitig am allergenauesten über die Welt-

Fortschleifung des Besiegten.

lage orientiert, ihr kommen außerdem namentlich aus den Bureaus der Behörden Nachrichten zugeflattert, die für die Oeffentlichkeit eigentlich nicht bestimmt, für dieselbe aber von außerordentlicher Wichtigkeit sind, und das ist es, welches der Presse zu einer gewaltigen, teils sogar gefürchteten Großmachtstellung verholfen hat. Durch eine Zeitungsnachricht von wenigen Zeilen kann bedeutende Aufregung in eine größere, nach vielen Tausenden, oder wenn die Nachricht auch von andern Blättern reproduziert wird, nach Millionen zählende Zahl von Menschen getragen werden, ja sogar die

Wenn du nun, lieber Leser, des Morgens so recht gemütlich beim Frühkaffee sitzt und deine Augen über die vielen Spalten und Reihen deines „Leib- und Magenblattes" schweifen läßt; wenn du dich mit Eifer darüber informierst, was sich innerhalb der letzten vierundzwanzig Stunden auf dem weiten Erdenrund Wichtiges ereignet hat, gedenkst du dann auch der gewaltigen Menge Arbeit, welche die Herstellung deiner Zeitung macht, die du für einen verhältnismäßig minimalen Preis ins Haus geschickt bekommst? Hast du schon darüber nachgedacht, wie viele Hände zu ihrer Herstellung

Fraktur-Schriftkasten.

Existenz eines Menschen kann durch eine unbedachte Presseäußerung unter Umständen vernichtet werden. Es ist deshalb erklärlich, daß diejenigen, welche die Zeitung leiten, die Redakteure, nicht sowohl äußerst federgewandte, sondern auch taktvolle und sich ihrer schweren Verantwortung vollbewußte Männer sein müssen, deren Amt noch insofern außerordentlich schwierig ist, als ihre Thätigkeit in den meisten Fällen ein stundenlanges Ueberlegen und Prüfen der ihnen zugehenden Nachrichten nicht zuläßt, sondern wegen der rechtzeitigen Herstellung des Blattes die Prüfung und Entscheidung über irgend eine aufzunehmende Mitteilung in möglichster Schnelligkeit, fast in einem Augenblick getroffen werden muß.

nötig sind? Ich wage dies zu bezweifeln, glaube aber trotzdem, daß diese Angelegenheit dich nicht unbedeutend interessieren wird und bitte dich deswegen, mich auf einem kleinen Rundgange durch das Gebäude einer modernen Zeitungsdruckerei zu begleiten.

Aus der Redaktion, in welcher die in Unmassen eingehenden Manuskripte gesichtet, zurechtgestutzt und neue angefertigt werden, gelangen wir zuerst in den Setzersaal. Hier schaltet und waltet der Faktor mit seinen beiden oder mehr Assistenten an der Spitze einer ganzen Setzerschar seines Amtes. Die aus der Redaktion kommenden Manuskripte werden in kleinere Abschnitte, gewissermaßen Portionen zerschnitten, welche den einzelnen Setzern zugeteilt werden. Diese begeben

sich damit an ihren „Kasten", das heißt an ein pultartiges Gestell, welches in mehreren einzelnen Kästen die Lettern der verschiedenen Schriftformen enthält. Die Einteilung eines solchen Kastens finden wir in der vorstehend beigefügten Figur, und zwar ist dieselbe derart eingerichtet, daß die am meisten gebrauchten Lettern, z. B. i sich in der Mitte des Kastens befinden, für den Setzer also bequem liegen, während die weniger gebrauchten Buchstaben in den weiter oben und an der Seite liegenden Fächern untergebracht werden. Nun sind zum Setzen aber nicht nur Lettern mit einem Spiegel, das heißt mit einer Buchstabenform, erforderlich, sondern auch solche ohne Spiegel, welche etwas kleiner sind und zum Erzeugen der Zwischenräume zwischen den einzelnen Worten dienen (Quadraten; Gevierte). Ferner finden wir zur Erzeugung des gesperrten Satzes sogenannte Spatien (vom lat. spatium, Zwischenraum, abgeleitet), die kaum stärker sind als ein etwas kräftiges Papierblatt. Für den Zeitungssatz kommen, abgesehen von der meist in sogenannter Cicero gehaltenen Ueberschrift der einzelnen Abschnitte, fast nur drei Schriftgattungen in Betracht, und zwar: Corpus, Petit, Colonel.

Von diesen drei Gattungen ist Corpus die größte. Ihre Körper haben in der Grundform einen quadratischen Querschnitt von etwa 2×2 mm. Diese Grundform finden wir aber nicht in allen Buchstaben, sondern sie beträgt je nach der Größe des Spiegelbildes — a ist z. B. kleiner als m — $^1/_1$, $^1/_2$, $^1/_4$ 2c. der Grundform. Die Petit-Form ist erheblich kleiner als Corpus, wohingegen der Colonel-Körper wie auch sein Spiegel nur unerheblich kleiner als bei Petit sind.

Aus diesen ziemlich minimalen Körperchen, welche nicht aus dem zu weichen reinen Blei, sondern aus einer härteren Bleilegierung gegossen sind, stellt nun der Setzer eine Reproduktion des ihm zuerteilten Manuskriptstückes her, welche ein Negativ des betreffenden Teiles der Zeitung bildet. Es ist dies eine außerordentlich mühsame Arbeit, da die kleinen Körperchen sich mit den Fingern nicht gerade allzuleicht greifen lassen. Hat der Setzer seinen Manuskriptteil fertig gesetzt, so stellt er einen Abzug desselben her, das heißt mit einer schwarzen Farbwalze bestreicht er die Spiegelfläche des zusammengebundenen Satzes, legt dann ein Stück Papier darauf und klopft es mit einer Bürste (resp. drückt es in einer Handpresse) so an, daß sich die Schrift positiv darauf abbildet. Dieser Bürstenabzug wandert dann zusammen mit dem Manuskript zum Korrektor, welcher die Fehler anzustreichen hat. Den Satz selbst behält der Setzer noch bei sich.

Der Korrektor reinigt nun den Satz, das heißt er streicht alle Fehler an und schreibt die Verbesserungen an den Rand des Abzuges. Das Manuskript behält er, drückt einen Stempel auf den Abzug und liefert denselben zur Fehlerverbesserung an den Setzer zurück. Nachdem dieser alsdann die Korrektur vollzogen, überbringt er seinen Satz dem Metteur und nimmt ein neues Manuskript in Empfang.

Der Metteur setzt nun in erster Linie die einzelnen Teile des Manuskripts, die er bereits bei der Ausgabe numeriert hatte, zu einem Ganzen zusammen. Von diesem Ganzen wird wiederum ein Bürsten- oder Fahnenabzug gemacht, der dem betreffenden Redakteur, welcher das Manuskript bearbeitet hatte, zur Revision vorgelegt wird. Erst nachdem dieser Abzug an den Metteur zurückgelangt ist, kann mit dessen weiterer Bearbeitung vorgegangen werden, das heißt der Metteur kann an die Zusammensetzung der einzelnen Stücke zu ganzen Seiten gehen. Er stellt die einzelnen Artikel nach einer bestimmten, ein für allemal von der Redaktion festgesetzten Reihenfolge zusammen und läßt von den vollständigen Seiten abermals Bürstenabzüge machen und diese dem Redakteur vorlegen, ohne dessen Genehmigung keine Seite weitergegeben werden darf. Wenn schon bis hierher die Herstellung der Zeitung vollkommen unter der Oberaufsicht der Redaktion erfolgt, so hängt dennoch sehr viel von der Geschicklichkeit und Gewandtheit des Metteurs ab. Er darf die Uebersicht keinen Augenblick verlieren, sonst kann es sehr leicht vorkommen, daß er Teile zweier ganz verschiedener Abhandlungen, die zufällig aneinander passen, durcheinander wirft und so den größten Unsinn produziert. Der Redakteur braucht dann einmal nur mit andern Arbeiten irgendwie überlastet zu sein und den Abzug nur flüchtig lesen, so ist das Unglück geschehen und die Leser machen sich darüber lustig. Welche Fülle von Arbeit ein Metteur zu bewältigen hat, erkennt man, wenn die Anzahl der Lettern berechnet wird, die zur Herstellung der normalen Morgenausgabe einer Zeitung größeren Stiles erforderlich ist. Diese Berechnung ist sehr interessant, weil das Resultat, einfach angegeben, wenig glaubhaft erscheinen würde. Deswegen wollen wir uns einmal dieser Mühe unterziehen.

Bei dem gewöhnlichen Zeitungsformat, welches in der Regel drei Spalten Druck pro Seite aufweist, werden zum Satz einer Zeile im Durchschnitt 75 Lettern gebraucht, wenn man die Spatien mit in Betracht zieht. Auf eine Spalte kann man 145 Zeilen durchschnittlich in Ansatz bringen, so daß sich für die Seite $3 \times 145 \cdot 75 = 32\,625$ Blei-

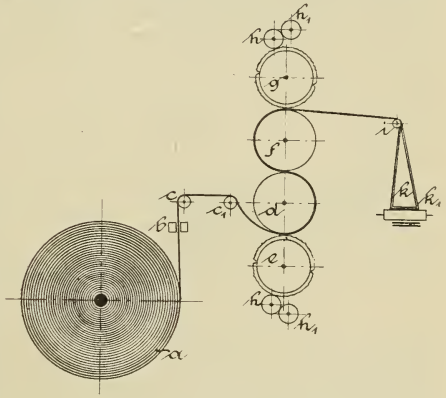
körper ergeben. Bei dem Inseratensatz kommen zur Füllung der Zwischenräume ꝛc. größere Körper zur Verwendung, so daß man als Durchschnittszahl 32 000 Lettern pro Seite anrechnen kann. Die Stärke der Tagesausgabe einer größeren Zeitung schwankt nun je nach der Zahl der aufgegebenen Inserate. Am Sonntag ist der Umfang relativ am stärksten. Als Durchschnitt kann man indessen pro Tag einen Umfang von 16 Seiten rechnen, so daß sich hierfür eine Lettern-summe von 512 000, also mehr als eine halbe Million ergibt. Um diese kolossale Menge von Bleikörperchen zu verarbeiten, ist es natürlich notwendig, daß jedes Glied der großen Setzerschar mit Bienenfleiß an die Arbeit geht, um so mehr, als die Hauptarbeit sich auf die letzten Tagesstunden zwischen 6 und 12 Uhr nachmittags zusammendrängt, namentlich zur Zeit der Parlamentssitzungen, wo bisweilen vier volle Seiten zwischen 10 und 12 Uhr abends fertiggestellt werden müssen.

Doch was geschieht nun mit den einzelnen Seiten weiter? So wie sie vom Metteur fertiggestellt sind, können sie zum direkten Zeitungsdruck nicht verwendet werden, da die Lettern einesteils zu sehr abgenutzt werden würden, andrerseits aber auch für die üblichen Rotationspressen nicht geeignet sind. Sie müssen also stereotypiert werden. Zu diesem Zwecke werden sie in der Setzerei in massive eiserne Rahmen fest eingeschlossen, so daß sie ohne Gefahr transportiert werden können. Der Transport ist sehr schwierig, da die geschlossene Seite ca. 50 kg wiegt und, wenn sie nicht ganz sorgfältig geschlossen ist, sehr leicht ein Teil der Seite herausfallen kann, so daß die Herstellung der Zeitung dadurch in Frage gestellt wird.

Die geschlossene Seite also kommt in die Stereotypie und wird hier auf einen durch besondere Dampfheizvorrichtung angewärmten eisernen, ganz ebenen Tisch gebracht. Mehrere Lagen angefeuchteten Fließpapieres, welches hierzu eigens präpariert ist, werden auf die Schriftseite der Form gelegt und mit einer sehr festen Bürste festgeschlagen, so daß sich Letter für Letter in dem Papier mit der größten Schärfe abdrückt. Die dadurch sich auf der Rückseite bildenden Hohlräume werden mit gepulverter Magnesia ausgefüllt und alsdann Form und Abdruck zwischen zwei Filzplatten in eine Presse zum Trocknen gebracht. Nach diesem Prozeß erhält man eine vollkommen feste, steife Papierform, Mater genannt, welche zur Herstellung der eigentlichen Druckplatten benutzt wird.

Die Mater wird nun zunächst in den Gießofen gebracht und zwar hierbei zu einem halben Cylinder geformt. Alsdann wird der Ofen fest verschlossen und das flüssige Metall durch eine Oeffnung von oben hineingegossen. Von einer Mater können mehrere Abgüsse gemacht werden und man erhält dann Platten, von denen zwei zusammengestellt einen Cylinder ergeben. Diese Platten entsprechen genau der in der Setzerei hergestellten Seite, mit dem einzigen Unterschiede, daß sie gebogen sind. Auf einem besonderen Apparat werden die Platten justiert und einzelne störende Unebenheiten mit dem Meißel herausgestochen.

Die Hauptvorbereitungen zum Druck sind hiermit erledigt und die Seite wandert in die Setzerei zurück, wo sie auseinandergenommen wird und die einzelnen Lettern

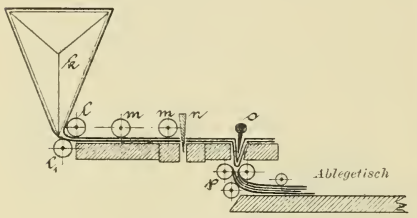


Skizze einer Rotationsmaschine.

in die Fächer zurückgebracht, „abgelegt" werden, die runde Platte hingegen wird in den Maschinensaal befördert.

Wir kommen nun zu dem letzten Hauptprozeß, dem eigentlichen Zeitungsdruck. Beim Betreten eines Zeitungsmaschinensaales muß sich das Herz eines jeden Menschen freuen. Hier blinkt und blitzt alles, wie in einer Putzstube. Die Teile der Rotationsmaschinen spiegeln den Schein des Lichtes wieder, verschiedene Reflexe erzeugend. Kein Stäubchen oder Schmutzfleck ist an den eisernen Kolossen zu finden, welche unsre vollste Bewunderung erregen. An der einen Seite ruht auf einer festen Stahlachse die gewaltige Papierrolle a (vgl. die obenstehende Skizze). Von dieser wird das Papier geführt durch den Dampfbefeuchtungsapparat b, über die Rollen c und c' zu der Walze d, welche die eine Seite des Papiers fest an die Druckwalze e preßt. Auf dieser Druckwalze finden wir die in der Stereotypie hergestellten Platten der beiden Außenseiten eines Blattes wieder. Das Papierband wird also mit diesen beiden Seiten bedruckt. Es geht dann weiter in einer Schlangenwindung um die Walze f und bietet der Druckwalze g

die andre Fläche zum Bedrucken mit dem Inhalt der beiden Innenseiten dar. Die kleinen Walzen h, h' dienen zum Auftragen der Druckerschwärze auf die Druckwalzen. Nachdem somit beide Papierflächen bedruckt sind, geht das Papierband weiter nach dem Falzapparat über die Rolle i. Dieser Falzapparat ist äußerst sinnreich und deswegen in der folgenden Abbildung besonders skizziert. k ist eine rechteckige Stahlplatte von der Breite des Papierbandes. Die beiden untern Ecken k' sind von der Mitte aus nach hinten zusammengebogen. Das Papierband wird durch eine sinnreiche Schnurführung gezwungen, sich der Form dieser Platte anzuschließen, und so wird dasselbe in der Mitte gekniffst und zusammengefalzt. In diesem Zustande führen es die Rollen l l' und m



Skizze des Falzapparats.

auf einer Schnur- oder Tischführung alsdann horizontal weiter bis zu dem Messer n. Dieses ist sinnreich so eingestellt, daß es die einzelnen Zeitungen voneinander trennt. Die abgetrennten Teile sind nun aber erst der Länge nach gefalzt, während sie erst durch den Querfalz so zugerichtet werden, daß sie direkt an die Abonnenten ausgetragen werden können. Die einzelnen Zeitungen passieren deswegen eine zweite Falzvorrichtung. Ein stumpfes Falzmesser o drückt im entscheidenden Augenblick die Mitte der Zeitung durch einen Schlitz nach unten, wo die Rollen p in Thätigkeit treten und das Falzgeschäft vollenden. Durch eine Schnurführung wird schließlich die fertiggestellte Zeitung auf den Ablegetisch befördert, von wo sie durch Jungen weitergeschafft wird und nun zur Ausgabe kommen kann. Außer diesen einfachen Rotationsmaschinen gibt es noch sogenannte Zwillingsrotationsmaschinen, welche zwei Druckvorrichtungen besitzen. Die beiden bedruckten Papierbänder schieben sich an dem Falzapparat k jedoch ineinander, so daß ein Doppelbogen gefalzt, zerschnitten, zusammengelegt und herausbefördert wird. Die Leistungsfähigkeit derartiger Maschinen ist natürlich ganz enorm, z. B. kann eine Zwillingsrotationsmaschine in der Stunde 96—100 000 Bogen fertigstellen.

Es ist schier unheimlich anzuschauen, wie die eisernen Ungetüme die gewaltigen Papierrollen verschlingen und auf der andern Seite als fertige Zeitungen ausspeien mit einer Schnelligkeit, daß die bedienenden Jungen die fertigen Zeitungen kaum rechtzeitig genug fortschaffen können, und ein Geräusch machen diese rasselnden Maschinen, daß man, selbst nahe bei einander stehend, das geschrieene Wort nicht verstehen kann. Deshalb eilen wir hinaus, um dem unheilvollen Einfluß des Getöses auf unsre Nerven zu entgehen und uns von dem anstrengenden Rundgange bei der häuslichen Lektüre des Blattes zu erholen.

Experimente mit flüssiger Luft.

Es ist keine Phantasie eines Jules Verne notwendig, um sich in die Zeit zu versetzen, in der jeder Physiker und Chemiker alle Gase in flüssigem Zustande auf seinem Regale stehen hat, denn schon am 5. November 1877 hatte der berühmte Physiker L. Cailletet das neuestens wieder so großes Aufsehen erregende Acetylengas, welches nebst andern Zwecken jetzt besonders als Beleuchtungsstoff Verwendung findet, in den flüssigen Zustand gebracht, und nachdem er noch verschiedene Gase flüssig gemacht hatte, gelang es ihm endlich am letzten Tage desselben Jahres, gewissermaßen als ruhmvollen Abschluß, die Luft, Sauerstoff und selbst Wasserstoff in den flüssigen Zustand zu bringen. Cailletet erzielte diese Resultate durch Komprimieren der Gase und Abkühlen derselben durch ihren eigenen Druck.

Im Jahre 1884 gelang es J. Dewar in London, diese Gase in größeren Mengen flüssig zu machen und er führte gelegentlich öffentlicher Vorträge unter andern auch das Experiment vor, die Luft in einen Eisblock zu verwandeln. Diese Erfindung ist jedenfalls nicht bloß im wissenschaftlichen Interesse, sondern auch in der Folgezeit für deren technische Verwendung von weittragendster Bedeutung, weil bei der Verflüssigung des Wasserstoffes die höchste bisher bekannte Kälte über 240° unter Null erzeugt wurde, und dieselbe also nur mehr ungefähr 30° von jenem Kältepunkte entfernt ist, die nach der Theorie die niederste der möglichen Temperaturen, nämlich —273° darstellt. Bei solchen Verhältnissen ist wohl die Annahme nicht ungerechtfertigt, daß die bisherigen chemischen Erfahrungen und Ansichten über die Zusammensetzung der Materie in nicht zu ferner Zeit gewaltige Aende-

rungen erleiden dürften. Wenn schon bei 70° unter Null Schwefelsäure und Marmor, diese zwei sich sonst stürmisch verbindenden Stoffe, keine Wirkung mehr aufeinander ausüben, wie wird sich erst bei Temperaturen von mehr als 200° unter Null das Verhalten der Körper verändern.

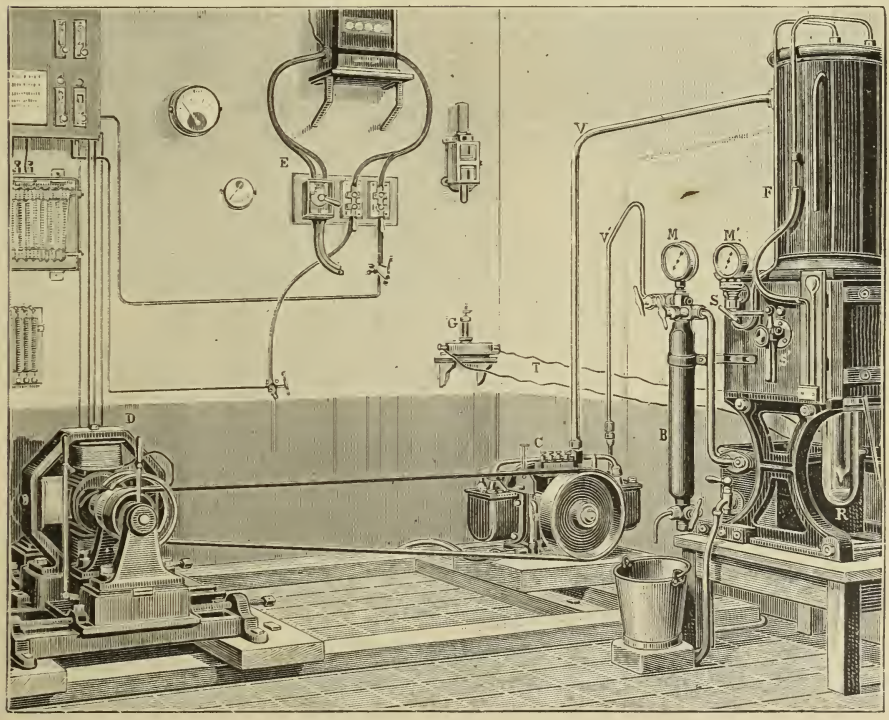
Dewar ließ auf —250° abgekühlten Wasserstoff unter einem Druck von 180 Atmosphären in ein luftleeres Gefäß strömen, das auf 200° abgekühlt war. Der Wasserstoff verflüssigte sich und es waren binnen 5 Minuten etwa 20 ccm flüssigen Wasserstoffes erreicht worden. Der Gelehrte führte dann, da er für die Temperaturmessung keine Vorbereitungen getroffen hatte, zum Erproben der niedrigen Temperatur ein langes, unten geschlossenes Glasrohr in den flüssigen Wasserstoff ein, worauf sich dasselbe sofort an der abgekühlten Stelle mit fester Luft bedeckte.

Dem deutschen Physiker Linde in München gelang es, die Gase fabrikmäßig zu kondensieren, sie zu verflüssigen und in Flaschen zu füllen. In Paris hat Dr. d'Arsonval in seinem Laboratorium im Collège de France eine Maschine nach dem System Linde von drei Pferdekräften aufgestellt; Linde kam selbst in das Collège, um mit derselben die Experimente vorzuführen. Diese Maschine lieferte in einer Stunde einen Liter flüssige Luft, welches Quantum für das Studium hinreichend war. Die Vorgänger Lindes benötigten hierzu drei Dampfmaschinen; er vereinfachte die Erzeugung durch das Prinzip Cailletets, die Abkühlung des Gases durch dessen eigenen Druck herbeizuführen. Demgemäß vollzieht also die Luft selbst ihre eigene Verflüssigung.

Der ganze Mechanismus reduziert sich nach Linde auf eine Pumpe, mittels welcher die Luft zusammengepreßt wird, und eine serpentinenförmig gewundene Röhrenanlage, in der sie sich fortwährend durch die Drehung eines einzigen Hahnes abspannt; die Abkühlung der Luft geschieht nun durch ihren eigenen Druck.

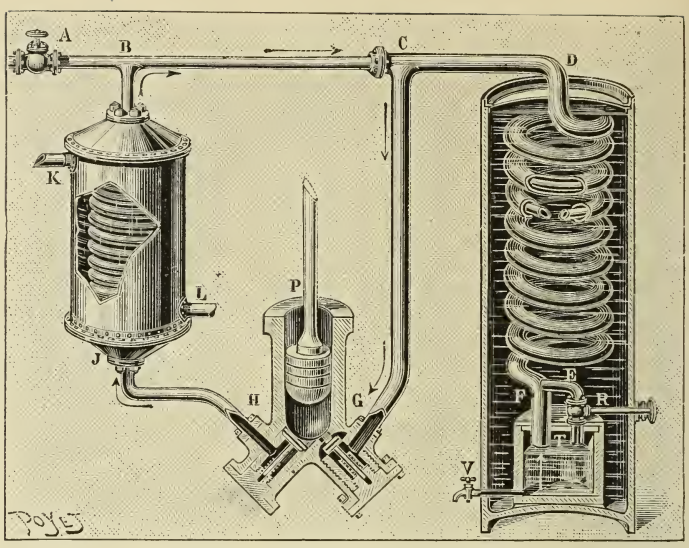
Um sie abzukühlen bis —200° (das ist die nötige Temperatur, um sie in den flüssigen Zustand zu bringen), muß sie einem Druck von mindestens 800 Atmosphären ausgesetzt werden, der geradezu als ein enormer bezeichnet werden muß.

Um diese erforderliche, ungeheure Arbeitskraft zu umgehen, stellte nun der geniale Erfinder Linde folgenden Apparat zusammen:

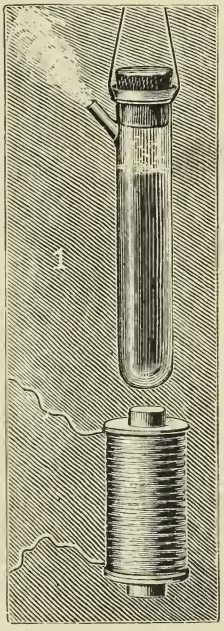


Laboratorium von d'Arsonval.

Mittels einer schon erwähnten serpentinenförmigen Röhrenanlage erreicht er die Ansammlung sämtlicher Kräfte. Sie wird von zwei 15 m langen konzentrischen Kupferröhren gebildet, von welchen eine in die andre eingelassen ist. Die innere Röhre wird von der Luft, welche aus der Kompressionspumpe kommt, wo sie einem Drucke von 200 Atmosphären ausgesetzt ist, durchzogen. Am Ende dieser Röhre spannt sich die Luft auf 20 Atmosphären in der zweiten Röhre ab und durchströmt diese im entgegengesetzten Sinne, nachdem sie sich bei 50° abgekühlt hat. Aber bei diesem Laufe weicht die Kälte, welche durch die mit 200 Atmosphären komprimierte Luft erzeugt wird, so daß am Ende des zweiten Rohres die abgespannte Luft in die Kompressionspumpe zurückkehrt, nachdem die ganze durch den Luftdruck, welcher ankommt, erzeugte Kälte ebenfalls gewichen ist.



Vereinfachter Apparat von Joule und Kelvin.



1 Eprouvette mit flüssigem Sauerstoff.

Die zwei Röhren sind serpentinenförmig gerollt, um weniger Platz einzunehmen und in einem mit Naturwolle ausgefütterten Holzcylinder isoliert angebracht. Auf diese Weise vermindert sich kontinuierlich die Temperatur bis zu jenem Grade, bei welchem die Luft flüssig wird und dann sich in den an der Basis des Apparates befindlichen Rezipienten ergießt.

Die Luft wird, wie schon angegeben, auf 20 Atmosphären gedrückt; warum geschieht dies nicht bis auf eine Atmosphäre, da es den Anschein hat, als ob hierbei Arbeit verloren würde?

Linde beweist jedoch das Gegenteil, da er, auf diese Art experimentierend, die Energie spart. In der That ist nach der Formel von Thompson und Joule die Abkühlung abhängig von der Differenz des Anfangs- und Enddruckes $p_1 - p_2$; währenddem die Arbeitsleistung des Druckes abhängig ist vom Quotienten derselben $\frac{p_1}{p_2}$.

Die Vorteile nun, welche angewendet werden können, um $p_2 - p_1$ sehr groß und $\frac{p_1}{p_2}$ so klein wie möglich zu machen, sind das Resultat des Studiums Lindes, welcher p_1 den Wert von 220 Atmosphären und p_2 den Wert von 20 Atmosphären und nicht 1 Atmosphäre gibt. Es ist dann

$$p_1 - p_2 = 200 \text{ und } \frac{p_1}{p_2} = 11$$

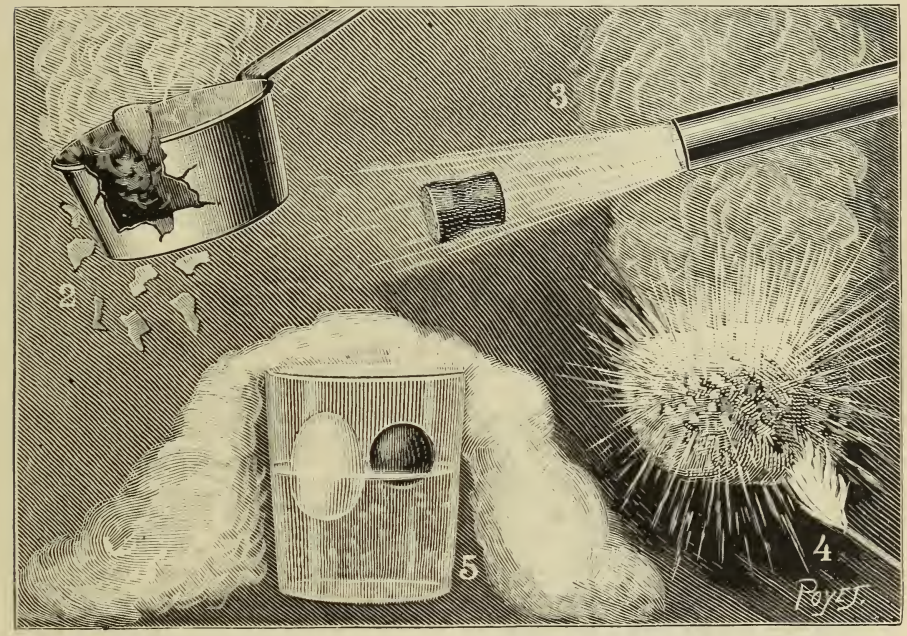
und nicht 200.

Die kleine Maschine des Collège de France ist für diese Erzeugungsweise der flüssigen Luft eingerichtet und wendet kaum drei Pferdekräfte auf, um in der Stunde einen Liter derselben zu erhalten, während der Apparat von Linde mit einer Maschine

von 50 und 100 Pferdekräften 60—100 l in einer Stunde erzeugt.

Unsre erste Abbildung zeigt uns das schon erwähnte Laboratorium von d'Arsonval: B ist ein Cylinder, in welchem die Luft vom Wasserdunst gereinigt wird, C der Kompressionsapparat, D die Dynamomaschine und E die elektrische Leitung. F sind Wechselröhren für die schlangenförmige Röhrenanlage im Innern des Holzcylinders, G ist ein Galvanometer von d'Arsonval, M ein Manometer für 220 Atmosphären, M' ein solches für 20 Atmosphären, R der Rezipient zur Aufnahme der flüssigen Luft, Lord Kelvin vereinfachten Prinzipe gebauter Apparat, der auf jenem von Linde beruht, ist folgender:

Er besteht aus einem Kompressor, dessen Pumpenstock P Luft mit höherem Druck erzeugt und sie in eine Abkühlungsserpentine L mit Wasserzirkulation in K L sendet, um der Luft die durch das Zusammendrücken entstandene Wärme zu entziehen. Diese Hochdruckluft kommt in das innerste Rohr einer doppelten Serpentine D E, in der sich der Temperaturwechsel vollzieht. Dann steigt die Luft wieder in F, wenn sie abgespannt ist, und kommt wieder zur Kom-



2 Sprödigkeit einer Eisenpfanne. 3 Explosion einer Stahlröhre. 4 Explosion eines Schwammes.
5 Flüssige Luft in Dampfform über ein Glas gezogen.

S S' sind zwei Spannungshähne. Mit T werden die thermoelektrischen Drähte des Galvanometers bezeichnet, welche die Temperatur der Luft angeben, V und V' sind Röhren für den Nieder- und Hochdruck.

Die erzeugte flüssige Luft verdunstet sehr langsam und kann stundenlang in einem Rezipienten mit doppelten Glaswänden, zwischen denen durch Auspumpen ein luftleerer Raum geschaffen wurde, aufbewahrt werden. d'Arsonval konstatierte, daß die flüssige Luft in eine Alcaraza (spanisches poröses Thongefäß) gegossen, durch einfache Verdunstung einen Temperaturunterschied von —191° bis auf —220° erleidet.

Ein neuester, nach dem von Joule und pressionspumpe durch das äußere Rohr der Serpentine zurück. Die durch den Druck erzeugte Abkühlung dient, um die Temperatur der in R ankommenden Luft zu erniedrigen, so daß diese Temperatur in R und T immer niedriger wird, bis daß die flüssig gewordene Luft in das Reservoir unter den beiden Serpentinenenden austritt, was durch den Hahn V geschieht.

Auch in Amerika wurden zahlreiche Versuche mit flüssiger Luft angestellt, und einige hiervon, welche der Physiker Tripler veröffentlichte, seien hier angeführt.

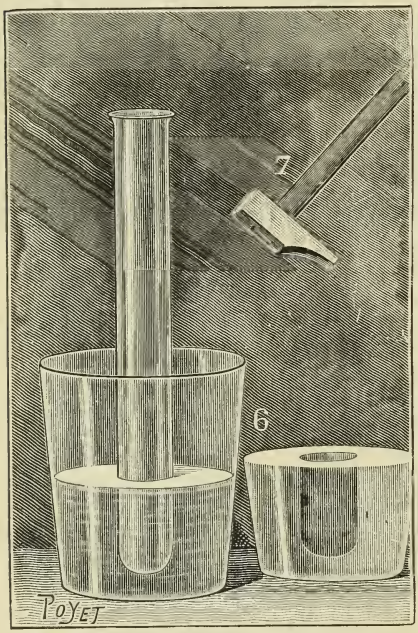
Flüssiger Sauerstoff verhält sich zu einem Magneten wie eine Stahlnadel, er wird angezogen. Eine kleine Eprouvette wird

mit dem flüssigen Sauerstoff gefüllt und verkorkt, so daß nur durch eine enge seitliche Röhre die Verdunstung stattfinden kann. (Nr. 1.) Man hängt sie dann an einem etwas elastischen Faden auf und nähert ihr einen Elektromagneten; die Röhre gehorcht dem Gesetze der Anziehung.

Taucht man in flüssige Luft irgend einen Eisengegenstand, z. B. wie in Nr. 2 gezeigt, eine kleine Pfanne, so wird dieselbe, wenn wieder herausgenommen, in so großem Maße spröde, daß der geringste Stoß genügt, sie zu zertrümmern.

Aus allen Experimenten, hauptsächlich aus den folgenden, geht hervor, daß die Luft eine enorme Expansionskraft besitzt, was darauf beruht, daß sie, aus dem flüssigen Zustande wieder in ihren gewöhnlichen, gasförmigen zurückkehrend, plötzlich ein 748mal größeres Volumen einnimmt. Es genügt daher, in eine Stahlröhre etwas flüssige Luft zu gießen und sie an beiden Enden gut zu verkorken, um nach einiger Zeit die Korke mit großer Heftigkeit herauszuschleudern. (Nr. 3.)

Ein andres Experiment von vielleicht umwälzender Tragweite für die Zukunft ist das unter Nr. 4 abgebildete. Ein Schwamm wird in flüssige Luft getaucht und dann demselben ein brennendes Zündhölzchen genähert; er explodiert mit ungeheurem Knalle nach allen Richtungen.



6 Erstarrung von Quecksilber durch flüssige Luft.
7 Daraus geformter Hammer.

Der durch Aufwallen der flüssigen Luft bei —191° erzeugte Dampf steht in einem derartigen Gewichtsverhältnisse zur gewöhnlichen Luft, daß es möglich ist, ihn nach irgend einer beliebigen Richtung hinzuziehen, in welcher er auch dann längere Zeit ähnlich einer Wolke verbleibt. Nr. 5 zeigt uns einen derartigen Dampf flüssiger Luft über ein Glas gezogen, in dem ebenfalls auf flüssiger Luft eine Kautschukkugel und ein Ei schwimmen. Nimmt man die Kugel heraus, so zerbricht sie in Stücke, und das Ei, welches man nur eine Minute lang in die Flüssigkeit getaucht hatte, wird dadurch schwer wie Blei und zerbricht schon unter der geringfügigsten Kraftanwendung.

Taucht man in eine Glasschale, in der sich Quecksilber befindet, das, wie bekannt, bei —40° fest wird, eine mit flüssiger Luft gefüllte Eprouvette (Nr. 6), so wird das Quecksilber sofort zu einem Block, den man, wie die Abbildung zeigt, herausnehmen kann. Aus demselben kann man nun einen Hammer formen (Nr. 7) und hiermit einige Nägel einschlagen.

Sehr interessant ist folgendes Experiment, welches uns etwas noch nie Gesehenes zeigt, nämlich festen Alkohol. Man gibt in eine mit Alkohol gefüllte Flasche eine Röhre mit flüssiger Luft, und bald wird sich derselbe zu einem kompakten Blocke formen. (Nr. 8.)

Da die Kohlensäure bei —32° fest wird, genügt es, eine brennende Zigarette einem Gefäß mit flüssiger Luft zu nähern, um den weißen Tabaksrauch sich in Schnee verwandeln zu sehen. (Nr. 9.) Die Kohlensäure, entstanden durch die Verbrennung von Tabak und Papier, bildet nun weiße Krystalle.

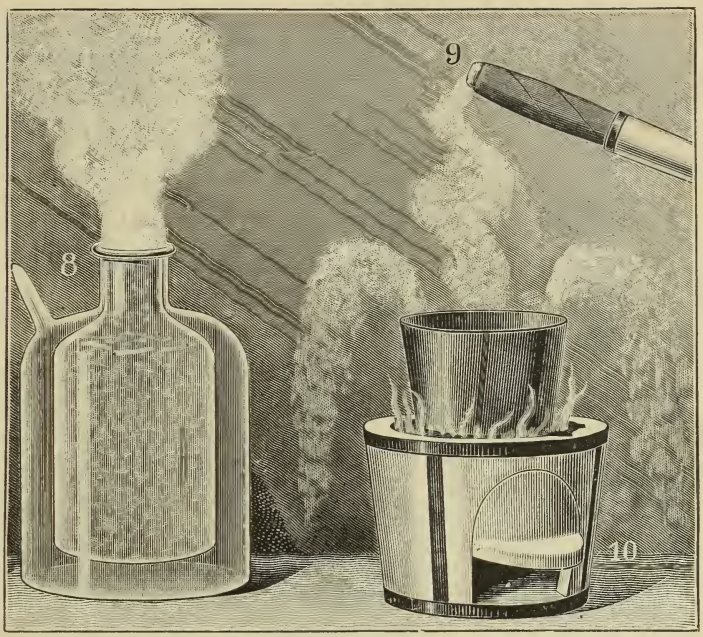
Man kann dieses hübsche Experiment auch in andrer Weise ausführen und hierbei die Illusion erwecken, daß man Schnee auf einem Feuer erzeugt. Zu diesem Zwecke taucht man eine weißglühende Kohle in ein mit flüssiger Luft gefülltes Gefäß; sie wird unter der Einwirkung des Sauerstoffes fortfahren zu brennen, während die durch die Verbrennung erzeugte Kohlensäure sich kondensiert, flüssig wird und die Kohle wie mit frischgefallenem Schnee bedeckt.

Eine dritte Variante ist noch die in Nr. 10 abgebildete. Auf einen Feuerherd stellt man das Gefäß mit flüssiger Luft. Das Gas desselben brennt in züngelnden Flammen und verwandelt sich sozusagen in kohlensauren Schnee.

Mit diesen Resultaten, die Luft flüssig zu machen, ist ein neues großes Arbeitsfeld den Physikern und Chemikern eröffnet. Es wurden hiermit viel niedrigere Temperaturen erzeugt, als die Erde am Nord- und Süd-

pole aufzuweisen hat, woselbst die Temperatur bloß zwischen — 60 und — 70° schwankt. Wie lange wird es noch dauern und von den jetzt erzielten — 260° wird der niedrigste hiervon der überhaupt möglichen Temperaturen, nämlich — 273° erreicht sein.

In welch großer Ausdehnung die flüssige Luft auch für technische Zwecke Verwendung finden kann, läßt sich noch gar nicht übersehen. Geht man doch jetzt schon daran, sie, gemischt mit explodierbaren Substanzen, als Sprengstoff zu verwenden, der den bisherigen Versuchen nach eine totale Umwälzung im Sprengwesen herbeiführen wird.



8 Erstarrung von Alkohol. 9 u. 10 Verwandlung von Rauch und Gas in Schnee.

Wie verpackt man Fächerpalmen.

Unter den vielen Liebhabereien, die nach vollbrachter Arbeit zur Unterhaltung und zur Ausspannung dienen, gibt es wohl keine, die mehr geeignet wäre als die Pflege der Kinder Floras. Wem es nicht vergönnt ist, einen Hausgarten zur Verfügung zu haben, der findet einigermaßen Ersatz in der Pflege der Topfpflanzen. Freilich gehört dazu eine Reihe von Erfahrungen und Kenntnissen und vor allen Dingen Sorgfalt in der Beschaffung sowohl wie in der Behandlung der zarten Pfleglinge, die sich dann aber sehr dankbar für die aufgewendete Liebe und Pflege zeigen.

Die Anzucht der Pflanzen erfordert jedoch so viele Kenntnisse, die sich sowohl auf die Entwickelung des Keimes erstrecken, als auch oft auf die Mischung und Zusammensetzung des ernährenden Bodens beziehen, daß man diese Arbeiten in vielen Fällen dem fachmännisch ausgebildeten Gärtner überläßt, dem alle Mittel zur Beförderung des Wachstumes zur Verfügung stehen. Große Sorgfalt verlangen insbesondere die in der Winterzeit zu versendenden Pflanzen, die, durch die Wärme der Gewächshäuser verzärtelt, gar leicht der Einwirkung der Kälte unterliegen und zu Grunde gehen. Der Empfänger solcher Sendungen ist nicht selten enttäuscht durch baldiges oder langsames Hinsterben der Blumen und Gewächse, die ihm zum Weihnachtsfeste zugedacht worden waren. Von einigen harten Blattgewächsen abgesehen, sind die Winterblumen zarter Natur und bedürfen bei der Versendung des sorgfältigen Schutzes. Eine sorgfältige Umhüllung ist selbst bei gelinder Witterung unumgänglich nötig, da man stets auf Witterungsumschlag gefaßt sein muß.

Unsre aus dem Hesdörffer'schen Buche: Anleitung zur Blumenpflege im Hause (Berlin, G. Schmidt) entnommenen Abbildungen zeigen einige zum Schutz eingewickelte Pflanzen, und zwar zeigt die erste derselben eine Fächerpalme mit leicht zusammengebundenen Blättern, die Palme auf dem zweiten Bild ist außerdem mit einer Umhüllung von Papier versehen. In ähnlicher Weise geschützte Dracänen stellen die beiden andern Bilder dar. Während aber die letzte derselben die leicht zusammengebundene und durch einen

Fächerpalme mit zusammengebundenen Blättern.

Die zusammengebundene Fächerpalme in Papier gehüllt.

eingesteckten Stab geschützte Pflanze darstellt, ist die andre Pflanze in Watte gehüllt, welche auch den Topf einhüllt und warm hält. Zarte Pflanzen lassen sich leichter versenden, wenn man die anhängende Erde sorgfältig abspült, die Pflanzen einzeln in Seidenpapier einschlägt und dann zwischen dünne Wattetafeln geschlossen verpackt. Aeußerste Vorsicht ist darauf zu verwenden, die Temperatur des Auswaschwassers der Zimmertemperatur entsprechend zu wählen und vor dem Einschlagen in Watte die Wurzeln ordentlich abtrocknen zu lassen.

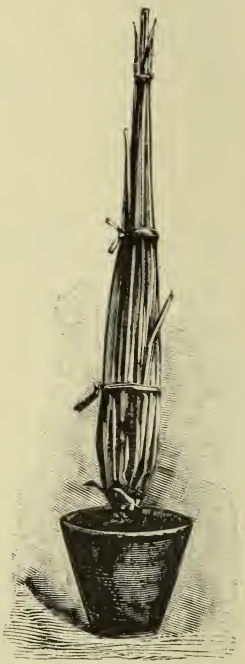
Hat man beim Ankauf die Wahl zwischen Blumenhandlungen und Gärtnereien, so wähle man letztere, da sie für das Gedeihen mehr Garantie bieten als die Handlungen, deren Interesse vorwiegend in der vorübergehenden Dekoration liegt, während auf den dauernden Bestand weniger Wert gelegt wird. Dies ist auch der Grund, warum gar oft schon auf dem Wege vom Gärtner zum Blumenhändler der Keim zum baldigen Untergang der Pflanzen gelegt wird. Man sollte niemals versäumen, bei winterlichem Transporte die Pflanzen einzuhüllen. Für größere Exemplare empfiehlt es sich, einen leichten Rahmen zu verwenden, der mit Zeitungspapier — am besten eignet sich das graue wollene Löschpapier — beklebt ist. Die Kosten sind nur gering und der Erfolg entspricht in hohem Maße dem Zwecke.

Ein athletisches Kunststück.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

In den vielen Athletenvereinen Deutschlands und Englands, öfters auch auf den sogenannten Spezialitätenbühnen begegnen wir Jünglingen und Männern, die uns erstaunliche Leistungen körperlicher Kraft und Geschicklichkeit vorführen. Bisweilen hat ihr Körperbau durch die fortgesetzten Uebungen eine schöne Vollendung der Form gewonnen, und Gestalten wie der Apollo von Belvedere, wie der Achilleus und der Diskoswerfer des klassischen Hellenentums scheinen wieder vor unsern Augen zu erstehen; aber auch Muskulaturen, wie sie der antike Herkules zeigt, sind bei unsern mo-

Die zusammengebundene Dracäna samt Topf in Watte gehüllt.



Dracäna an beigestecktem Stab zusammengebunden.

dernen Athleten gar nichts Seltenes. Schönheit und Kraft im Bunde zeichnen augenblicklich besonders das Milon-Trio aus, welches wir unsern Lesern im ganzseitigen Bilde vorführen.

Man versichert uns, daß die drei Milons echte Deutsche seien, und wir nehmen an, daß sie ihren nom de guerre von dem berühmten Athleten des griechischen Altertums, Milon aus Kroton, entlehnten, der ob seiner Stärke angestaunt war, sechsmal Sieger in Olympia wurde und bei den olympischen Spielen ein vierjähriges Rind über die Rennbahn trug. Also ein erhabenes Vorbild, das sich unsre modernen Milons gesetzt haben! Nun, der Trick, mit dem sie die Vorstellung ihrer verschiedenen Kraftleistungen beschließen, hat wirklich etwas antik Milonisches an sich. Man höre und staune! Zwei dieser Kraftmenschen stehen auf Podesten an jeder Bühnenseite und halten mit den Zähnen und der Kraft der Kiefer ein Drahtseil, auf dem der dritte sich als Seiläufer sowie als Athlet mit Zentnergewichten und einer Kugelstange den Zuschauern zeigt. Die Kugelstange drückt er, auf einem Beine balancierend, mehrmals heraus, obgleich sie eine Schwere von 2 Zentnern hat — eine seltene und packende Leistung des Herkules, zugleich aber auch ein Beweis der erstaunlichen Muskelkraft, welche die beiden Seilhalter ihr eigen nennen. Diese lebenden Pfeiler tragen über dem Oberkörper ein starkes Riemenzeug, welches am Rücken nach einem Ring verläuft; durch diesen ist eine starke Kette gezogen, deren Enden schräg rückwärts an dem Podest, auf dem der betreffende Seilhalter steht, befestigt sind. Hierdurch wird verhütet, daß das Seil mit seiner gewaltigen Last von 350 bis 400 Pfund den Athleten vom Podest herunterreißt. Trotzdem erheischt dieses Gewicht eine ungewöhnliche Kraft der Kieferknochen, der Sehnen, Hals- und Rückenmuskeln.

Hawaiische Schwimmkünste.

Die Hawaii-Insulaner sind geschickte Schiffer, bewundernswerte Taucher und erstaunliche Schwimmkünstler. Ein nationales Spiel bei ihnen ist das Baden in der Brandung. Zu demselben versieht sich der Badende mit einer Planke, in Hawaiischer Sprache papa he naru genannt, d. h. Planke zum Gleiten über die Wogen. Die Länge derselben wechselt zwischen 1,50 und 2,50 m, die Breite zwischen 0,40 und 0,50 m; die

Hawaii-Insulaner mit dem Schwimmbrett.

Form erinnert an unser Plättbrett, wie man auf unsrer ersten Abbildung sehen kann. Zuweilen ist die Planke flach, öfter aber rund-erhaben an beiden Seiten; sie ist mit Sorgfalt geglättet und schwarz gefärbt. Jeder Badende nimmt seine Planke unter einen Arm oder vor sich und schwimmt ins Meer hinaus; dann macht er Halt, erspäht die Ankunft einer großen, dem Ufer zueilenden Woge, streckt sich auf ein Ende seiner Planke und stürzt sich damit auf die Woge, worauf er sich, wenn er ihren Gipfel genommen, platt mit dem Bauche auf sein Fahrzeug wirft. Mit rasender Schnelligkeit trägt ihn die Woge dem Ufer zu. Man glaubt, die Brandung müsse ihn an den Felsen zerschellen, aber 1 bis 2 m vor der verhängnisvollen Stelle steuert der Schwimmer ab oder läßt sich von seiner Planke gleiten, faßt sie in der Mitte und taucht unter, um einen Augenblick später wieder im offenen Meere

Kunststücke der Hawaii-Insulaner auf dem Schwimmbrett.

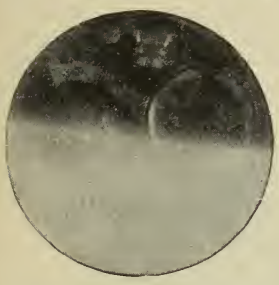
zum Vorschein zu kommen. — Um sich bei diesem Spiele auf dem Gipfel der Woge behaupten zu können, bedienen sich die Anfänger ihrer Hände und Füße als Ruder; die Ausgelernten aber knieen, nachdem sie die Lage ihres winzigen Fahrzeugs gesichert haben, auf der Planke, setzen und stellen sich gar darauf, die Arme gekreuzt oder ausgestreckt. Sie behaupten dann ihr Gleichgewicht, indem sie ihren Schwerpunkt durch Bewegungen der Beine oder des Rumpfes wechseln. Unsre zweite Abbildung veranschaulicht diese verschiedenen Kunststücke.

Versuche über die Diffusion der X-Strahlen.

Die X-Strahlen werden in den von ihnen durchdrungenen Körpern ebenso diffundiert wie die Lichtstrahlen in einem nicht vollkommen durchsichtigen, trüben Medium. Diese Thatsache ist bisher wenig beachtet worden, und daraus erklärt es sich, daß manche Aufnahme mit X-Strahlen nicht in dem Maße hat gelingen wollen, wie man es glaubte erwarten zu können; man hatte eben den störenden Einfluß dieser diffusen Strahlen nicht in Rechnung gezogen. Wie groß dieser indessen ist, läßt sich leicht durch vergleichende Versuche feststellen. Wenn man zwischen einer kräftig wirkenden Röntgenschen Röhre und einer photographischen Platte eine große Taschenuhr oder sonst einen undurchsichtigen Körper aufstellt, so erfahren die X-Strahlen in dem hinter der Platte befindlichen Luftraum eine Diffusion und wirken von rückwärts her, die Platte abermals durchdringend, auf die lichtempfindliche Schicht. Dadurch wird das entstehende Bild derartig beeinflußt, daß es wie mit einem Schleier überdeckt erscheint, und diese Verschleierung ist um so stärker, je länger die Bestrahlung gedauert hat. Kurze Bestrahlung liefert also ein schwaches, aber wenig verschleiertes Bild, bei längerer Dauer wird es zwar kräftiger, aber schließlich unter dem Einflusse der diffusen Strahlen dennoch ganz undeutlich. Will man diesen Einfluß beseitigen, so muß man offenbar verhüten, daß die Strahlen hinter die Platte gelangen können, und dies erreicht man einfach dadurch, daß man eine $^1/_2$ mm dicke Bleiplatte, die man im Notfalle noch etwas dicker wählt, unmittelbar hinter der Platte anbringt. Jedoch ist diese Maßregel nur bei sehr kräftig wirkenden Röhren nötig, schwächere diffuse Strahlen vermögen das Glas nicht nochmals zu durchdringen. Für dickere Körper kommt man aber mit schwach wirkenden Röhren nicht aus und bedarf einer längeren Bestrahlung; am besten wendet man da gar keine Glasplatte an, sondern legt einen Film aus Doppelgelatine unmittelbar auf die Bleiplatte und wickelt das Ganze in schwarzes Papier ein, um das gewöhnliche Licht fernzuhalten.

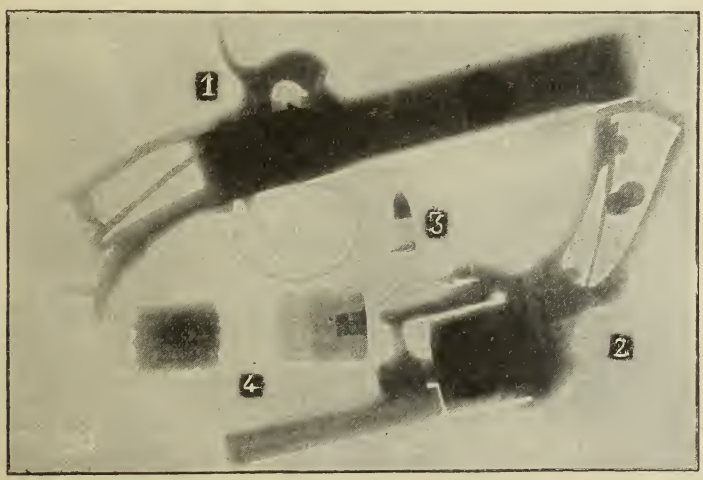
Von welcher Bedeutung für das Ergebnis es ist, die diffuse Rückbestrahlung zu ver-

hüten, erkennt man aus einem Vergleichsbilde, das unsre erste Abbildung darstellt. Hier war nur der obere Teil der Glasplatte auf der Rückseite mit einer Bleiplatte bedeckt, der untere Teil war frei. Aufgenommen wurde eine ziemlich dicke Taschenuhr durch eine zwei Minuten dauernde Bestrahlung von seiten einer kräftig wirkenden Röntgenschen Röhre aus 12 cm Entfernung. Das erhaltene Bild ermöglicht einen Vergleich der auffällig verschiedenen beiden Ergebnisse: die obere Hälfte des Bildes ist ziemlich deutlich, die untere Hälfte vollkommen verschleiert. Diese Thatsache ist von besonderer Bedeutung für die Aufnahmen zur Erforschung von sehr undurchsichtigen Teilen des menschlichen Körpers oder irgend welcher metallischer Objekte; die Bilder werden viel besser, wenn man auf der Rückseite während der Bestrahlung eine Bleiplatte anbringt. Man kann auf diese Weise oft Einzelheiten unterscheiden, die sonst gar nicht hervortreten; so erkennt man in unsrer zweiten Abbildung bei Patronen für Jagdgewehre die Lagerung der Bestandteile, die Sorte des Pulvers, die Größe des Spiegels u. s. w. (Nr. 4) und Entsprechendes bei andern Patronen (Nr. 3). Ferner kann man Handfeuerwaffen wie z. B. eine gewöhnliche Pistole (Nr. 1) und einen Revolver (Nr. 2) durchleuchten und erkennt nicht nur den inneren Mechanismus, sondern auch den Sitz der Geschosse. Ebenso ist die sehr deutliche Aufnahme eines geladenen Lebel-Gewehres entstanden, nur daß sie ihrer Größe wegen nicht auf einmal gemacht worden ist, sondern aus mehreren Teilen besteht. Eine Patrone steckt im Lauf, acht weitere befinden sich im Magazine, die letzte von ihnen preßt die Sprungfeder zusammen, die sie in Spannung hält. Unsre Abbildung ist natürlich verkleinert, am Original kann man dagegen sogar die Struktur des Pulvers erkennen und daraus schließen, aus welcher Fabrik es stammt. Unsre nächste Abbildung gibt zum Vergleiche die Darstellung des Magazins von einem amerikanischen Gewehr.

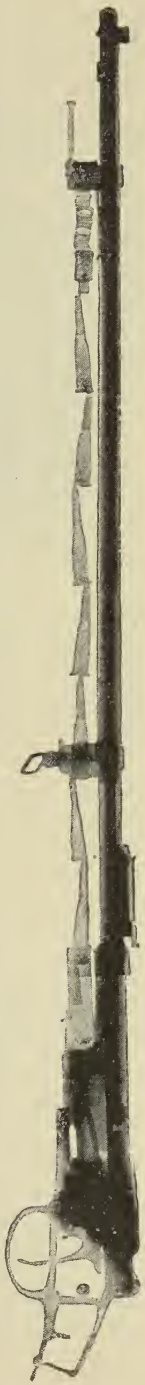


Durchleuchtung einer Uhr, wobei nur die obere Hälfte der photographischen Platte gegen diffuse Rückstrahlung geschützt ist.

Bei allen diesen Aufnahmen ist die erwähnte Vorsicht zur Anwendung gekommen, daß man die von hinten



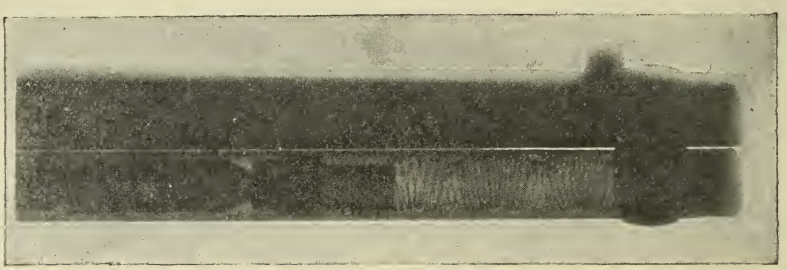
Durchleuchtungen unter Anwendung von Rücken- und Seitenschirmen.
1 Pistole. 2 Revolver. 3 Revolverpatrone. 4 Patrone eines Perkussions-Jagdgewehrs.



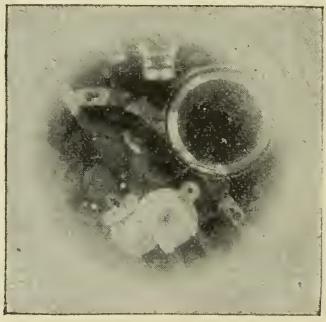
Durchleuchtung eines Lebelgewehrs.

kommenden diffusen Strahlen abgeblendet hat. Aber die Bilder würden trotzdem weniger vollkommen sein, wenn man nicht noch auf etwas Weiteres Bedacht genommen hätte. Gegenstände, deren einzelne Teile während der Aufnahme von der photographischen Platte etwas entfernter sind, lassen hier durch die darüber gelagerte Luft diffuse Strahlen gehen, die dann seitlich auf das Bild einwirken und das Ergebnis beeinträchtigen. Betrachten wir das Bild einer Uhr, bei deren Aufnahme die Platte nur mit einem Rückenschirm versehen war, so bemerken wir, daß der mittlere Teil des Bildes zwar ganz deutlich ausgefallen ist, daß die Randpartien aber verschleiert erscheinen; dieser Fehler rührt von seitlichen diffusen Strahlen her, gegen die der Rückenschirm keinen Schutz gewähren konnte. Um letzteres zu erreichen, empfiehlt es sich, außer dem Rückenschirm einen Seitenschirm anzuwenden, der natürlich ringförmig gestaltet sein muß. Man nehme dazu einen hohlen Bleicylinder von hinreichender Weite und dünnen Wänden, stelle ihn auf die von unten mit einer Bleiplatte geschützte photographische Platte, lege die Uhr in den Bleicylinder und bestrahle die Uhr von oben. Ein Blick auf die folgende Abbildung zeigt uns, wie vollkommen das Bild dann wird, wie gleichmäßig bis zum Rande, der diesmal durchaus unverschleiert erscheint. Rücken- und Seitenschirm sind also von großem Einfluß auf das Gelingen des Bildes, und es wäre nur zu wünschen, daß es gelänge, noch eine dritte Sorte von diffusen Strahlen abzulenken, nämlich diejenigen, welche sich innerhalb des aufzunehmenden Körpers selbst entwickeln; dadurch würde das Bild noch vollkommener werden.

Was hier von der objektiven Darstellung auf photographischem Wege dargelegt worden ist, gilt ebenso von der subjektiven Betrachtung des durchleuchteten Gegenstandes. Man kann nun freilich die mit Bariumcyanür belegte Glasplatte nicht mit Blei überdecken, weil sie sonst unserm Blick entzogen wird, deshalb nehme man statt des Bleischirmes eine dicke Flintglasplatte, deren Bleigehalt sie als Schirm geeignet macht. Im übrigen aber umgebe man das Ganze mit einer Bleikammer zur Abblendung der seitlichen Strahlen.



Durchleuchtung eines amerikanischen Magazingewehrs.



Uhrdurchleuchtung mit Rücken- aber ohne Seitenschirm.

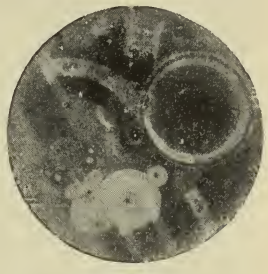
Gar oft bestätigt sich in der Physik der Satz, daß Vorgänge, die für manche Zwecke hindernd wirken, andre Erscheinungen einzig und allein ermöglichen und uns auf diesem Gebiet unentbehrlich sind. Wie viele Versuche, wie viele praktische Anwendungen leiden unter dem Hindernisse der Reibung, die wir nie ganz beseitigen können! Aber andrerseits könnten wir ohne die Reibung nicht gehen (man denke nur an Parkett und Glatteis), ohne die Reibung hielte kein Nagel, keine Schraube, kein Nähfaden, kein Gewebe. Der Luftwiderstand setzt den Nutzeffekt vieler Maschinen herab, aber ohne ihn könnte kein Vogel fliegen, wären alle unsre Körperbewegungen viel zu heftig und anstrengend u. s. w. Jedes Ding hat eben zwei Seiten, und so ist es auch mit den diffusen X-Strahlen, indem sie an die Stelle der direkten Strahlen treten können, wo diese nicht anwendbar sind. Diese Ersatzwirkung läßt sich sofort nachweisen. Man stelle eine Röntgensche Röhre so auf, daß sie ihre Strahlen nach oben wirft, bringe eine Bleiplatte, etwa 3 mm dick, 10 bis 15 cm tiefer an, lege darauf eine verhüllte photographische Platte, die lichtempfindliche Seite noch oben, und lagere auf sie eine Uhr oder sonst

einen metallischen Körper. Läßt man nun die Röhre einige Minuten lang ihre Strahlen entsenden, so entsteht auf der photographischen Platte das Bild der Uhr, obwohl sie nicht direkt bestrahlt wurde. Das ist ein sehr wichtiges Ergebnis, da wir nicht immer die Möglichkeit haben, den abzubildenden Gegenstand zwischen die Röntgensche Röhre und die photographische Platte zu bringen. Ein Beispiel wird das zeigen. Ein verschlossener Holzschrank mit kompliziertem Schlosse, dessen Schlüssel verloren gegangen ist, soll geöffnet werden, und man möchte zu dem Zweck eine photographische Aufnahme des Schlosses mit X-Strahlen machen. Der Schrank ist aber mit Bankeisen an einer steinernen Wand befestigt. Man kann also zwar eine Röntgensche Röhre vor ihm, aber nicht eine photographische Platte hinter ihm anbringen. In diesem Falle kann man seinen Zweck durch diffuse Strahlen erreichen. Mag das so erhaltene Bild auch noch unvollkommen sein, man bedenke, daß sich diese Art photographischen Verfahrens noch im Anfangsstadium befindet; man wird schon Mittel und Wege finden, auch sie zu vervollkommnen.

Etwas vom Fechten.

Unter unsern Lesern finden sich gewiß viele, welche die ebenso gesunde, Geist und Körper stählende, wie unterhaltende Kunst des Fechtens betreiben. Wir führen daher hier eine Anzahl Bilder von einem Fechtturnier vor, das der Fechtklub Haudegen, Wiens ältester Fechtverein, veranstaltete und das sich weitgehender Teilnahme erfreuen durfte.

Dasselbe zerfiel in einen modernen und einen historischen Teil. Der erste wurde durch eine Gesamtübung von zwölf Mitgliedern des Klubs unter Leitung ihres Lehrers, des k. k. diplomierten Fechtlehrers M. Werdnik, eröffnet, welcher Leistung etliche brillante Assauts auf Säbel und Florett folgten. Schmetternde Fanfaren leiteten den historischen Teil ein, der das getreue Bild einer Nürnberger Fechtschule im 16. Jahrhundert bringen sollte. Die alten Fechterinnungen der Marxbrüder und Federfechter, von denen wir aus Ueberlieferungen wissen, hatten hier die Vorbilder für die Kostüme und die Waffenführung geliefert. Zuerst erschienen zwei Stadtknechte auf der Bühne: sie trugen auf einer Bahre die langen, zweihändigen Schwerter, die Dussaks, Degen und Dolche; dann folgten der kaiserliche Herold und die Spielleute, hierauf der Fechtmeister und die Fechter. Da alle Mitwirkenden hohe, kräftige Gestalten waren und in stilgerechten Gewändern erschienen, so bot das Ganze ein prächtiges Bild.



Uhrdurchleuchtung mit Rücken- und Seitenschirm.

Nun trat Hans Sachs — vortrefflich dargestellt von einem der Mitglieder — vor und eröffnete oder „befreite" die Schul', indem er in prächtigen Fechterssprüchen seiner Zeit eine Geschichte der Fechtkunst vom Altertum an gab. Als er von den römischen Gladiatoren erzählte, sprangen zwei römische Fechter mit Schild und Kurzschwert auf das Podium und eröffneten ein Gefecht, das

Florettfechten.

Gladiatorenkampf.

weit ins Publikum flogen, und mancher Zuschauer, der die Gebräuche des alten Dussakfechtens kannte, mochte glauben, daß auch heute erst eine blutende Wunde das Gefecht beenden würde. Dies war jedoch von den Fechtern nicht beabsichtigt; sie hatten sich so sorgfältig eingeübt, daß sie unverletzt aus dem Kampfe hervorgingen, obgleich sie ohne jedes Schutzmittel angetreten waren.

alle Entwickelungsstufen des Kampfes in der Arena veranschaulichte. — Hierauf trat ein Fechter vor und ergriff ein mächtiges Schwert, mit dem er das sogenannte „Meisterstück" zeigte, indem er es kunstvoll nach allen Richtungen schwang. Zwei andre Fechter erschienen und ließen die Hiebe der schweren Waffen so hageldicht und funkensprühend aufeinander sausen, daß der Fechtmeister manchmal genötigt war, mit der Stange den einen oder den andern Fechter vor einem zu ungestümen Angriff zu bewahren (daher der Ausdruck: jemand die Stange halten). Als nach dieser Nummer die Dussakfechter erschienen, mochte mancher Uneingeweihte lächeln, denn die Dussaks sind Holzsäbel, eine Waffe, die seit zwei Jahrhunderten verschollen war. Aber der alsbald eröffnete Kampf mit diesen Säbeln sah noch gefährlicher aus als das vorausgegangene Schwertfechten. So grimmig schlugen die Kämpfer aufeinander, daß die Holzsplitter

Wie gewinnt man die Parfume?

Unter den Mittelpunkten der Blumenkultur und Parfumeriefabrikation, an denen besonders der gesegnete Himmelsstrich der Riviera so reich ist, nimmt das kleine, eng, häßlich und schmutzig gebaute Städtchen Grasse, bei Cannes im französischen Departement Seealpen gelegen, wohl die erste Stelle ein. Durch Ausläufer des Gebirges

Gefecht mit Degen und Dolch.

gegen alle Winde mit Ausnahme der vom Meere herüberstreichenden Südwinde geschützt, bildet die von Blumenfeldern, Orangengärten und Olivenhainen erfüllte Umgebung des Ortes wohl das größte natürliche Treibhaus der Welt. Hier nun wird von einem heiteren, glücklichen und sein Leben größtenteils zwischen Blumen und Gesang verbringenden Volksschlag die Herstellung von Wohlgerüchen in einem ungeheuren Maßstab betrieben. Die Blumenernte von Grasse kommt fast genau derjenigen von Nizza gleich und in einigen Hauptzweigen, Orangenblüten und Jasmin, übertrifft sie dieselbe.

Zweihänder-Schwertkampf.

Schon im März beginnt die Ernte und gleichzeitig die Arbeit der Fabriken mit der wochenlang andauernden Plünderung der Veilchenfelder, vom Mai an stellt sich die Arbeit in den Rosen- und Orangengärten ein, zu denen sich im Lauf des Sommers Jasmin und Tuberosen, Jonquillen, Reseden und Akazien gesellen, während ganz im Spätherbst eine reiche Ernte der Cassiablüten die Saison beschließt. Die Verarbeitung aller dieser Blüten, ja schon ihre Ernte, erfordert große Erfahrung, Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit, sollen nicht die Hitze des Tages, eine unerwartete Trockenheit, kalte Winde, ein Platzregen oder aber später eine unvorsichtige Manipulation mit den geernteten Blüten das Produkt großer Bodenflächen und fleißiger Hände entwerten. Mit der frühen Morgendämmerung beginnt die Arbeit des Pflückens, ja wenn ein drohendes Gewitter am Himmel heraufzieht, so werden wohl die zum Einsammeln bestimmten Frauen und Kinder schon nächtlicher Weile durch den Klang von Hörnern aufgeschreckt und ziehen unverdrossen ins Freie hinaus, um unter Gesang und Scherzen, mit denen sie die Müdigkeit vertreiben, die weiten Blumenfelder ihres Schmuckes zu berauben. Die Bevölkerung von Grasse selbst ge-

Dussakfechten.

Blumenernte auf den Feldern von Grasse.

nügt bei weitem nicht zur Bewältigung der Erntearbeiten, sondern eine große Menge fremder Arbeiterinnen, vor allen Dingen aus Italien, werden schon im Frühling für diesen Zweck ins Land gezogen.

In Säcke oder Körbe gefüllt, werden die Blüten durch Esel in die Fabriken gebracht, wo z. B. von Veilchen allein drei Wochen lang Tag für Tag viele Zentner eingeliefert werden. Zunächst nimmt sie im Wägeraum der Werkmeister in Empfang, um jedes einlaufende Quantum genau zu prüfen und die nicht völlig frischen oder mit Stengeln, Blattgrün oder dergleichen untermischten Blumen unerbittlich zurückzuweisen. Riesige Haufen werden aus den einlaufenden Körben auf den großen Tischen, ja schließlich auf den weißgescheuerten Dielen aufgetürmt. Bevor wir aber ihre Verarbeitung schildern, müssen wir auch eines zweiten Rohmaterials für die Parfumfabrikation, das für ihre Zwecke ebenso unerläßlich ist wie die Blumen selbst, kurz gedenken.

Dieses Material, das mit den duftenden Lieblingen der Flora so wenig wie nur möglich zu thun zu haben scheint und doch bei ihrer Verarbeitung unumgänglich nötig ist, ist das Schweinefett. Wenn auch der Duft einiger Blumen, wie Rosen und Orangen, sich durch die Behandlung mit Wasser, das heißt durch ein gewöhnliches Destillationsverfahren ausziehen läßt, so ist es doch bei fast allen andern Blüten bis jetzt nicht möglich gewesen, die duftenden Bestandteile mit Hilfe eines andern Lösungsmittels als des Schweinefetts in verwendbarer Gestalt zu gewinnen. In jedem Winter kommen demzufolge aus den Bergen zahlreiche Händler mit ungeheuren Massen von ausgelöstem Schweinefett nach Grasse hinunter, und zwar ist für die Zwecke der Parfumfabrikation nur das lockere zarte Bauchfett der Borstenträger verwendbar. Davon kauft eine jede Fabrik ihren Jahresbedarf ein, das heißt die kleinsten begnügen sich mit einigen Zentnern, die größten, deren Parfums und Pomaden durch die halbe Welt gehen, brauchen jährlich 10—20 Tonnen oder 200—400 Zentner, ja noch mehr. Ohne auf die langwierige Bearbeitung desselben näher einzugehen, bemerken wir nur, daß es sehr vieler Arbeit und verschiedener mühevoller Reinigungsprozesse bedarf, um diese Fettmassen auch von der geringsten ihnen anhaftenden Spur von Blut, Fleischfasern, Sehnen oder andern mit der Zeit der Fäulnis verfallenden Bestandteilen zu befreien. Reines Fett nämlich ist der einzige organische Körper, welcher der Verwesung fast unbegrenzte Zeit wiedersteht, und da die mit dem Blumenduft beladenen Fette unter Umständen Jahrelang lagern, bevor sie zum Verbrauch gelangen, so kommt hierauf ganz

besonders viel an. Das völlig gereinigte Fett wird über dem Feuer geschmolzen, wobei man ihm einen kleinen Prozentsatz ebenso gereinigtes Ochsenfett zusetzt, um es etwas steifer zu machen, dann wird es in große Blechgefäße ausgegossen und in kühlen Lagerräumen bis zur Verwendung im Frühjahr und Sommer aufbewahrt.

Nach dieser Abschweifung wenden wir uns der weiteren Behandlung der in die Fabrik gelangten riesenhaften Blumenmengen zu. Wir sahen die Veilchen zuletzt in den zur Verlesung dienenden Sälen zu großen Stößen aufgehäuft. Von hier gehen sie sofort in den Pomadesaal, wo ganze Reihen gewaltiger Kessel, zur Hälfte mit flüssigem Fett angefüllt, bereit stehen. In jeden Kessel wird ein abgewogenes Quantum Blüten geschüttet, und dann wird das etwa unter 65° stehende Gemisch eine halbe Stunde lang mit großen Löffeln eifrig gerührt. Alsdann erstarrt die Masse, bleibt eine Nacht hindurch stehen und diese Zeit genügt, um den Blumen mit Hilfe eines leichten Gärungsprozesses den Rest ihrer duftenden Bestandteile zu entziehen. Am nächsten Tage wird der Inhalt der Kessel durch eine Dampfheizung wieder flüssig gemacht, und der dicke Brei aus Fett und Blumenblättern gelangt nun in Säcken aus festem Preßtuch unter hydraulische Pressen. Mit Hilfe eines ungeheuren Druckes wird jede Spur von Extrakt und Aroma aus den Blüten herausgepreßt, das ablaufende Fett wird aufgefangen und der unter den Pressen zurückbleibende Blumenkuchen wird zur Düngung wieder aufs Feld hinausgebracht. Indessen genügt dieser Prozeß, ein einziges Mal durchgeführt, nicht entfernt, um das Fett oder die Pomade im erforderlichen Maße mit Parfum zu sättigen. Man löst also das Fett abermals auf, schüttet wieder eine Ladung Blumen hinein und muß diesen Prozeß unter Umständen 25mal wiederholen. Um 1 kg Fett zu parfumieren, sollen 5 kg Blüten erforderlich sein. Es bedarf also 10—15 Zentner an Blumen, um einen mäßigen Kessel mit einigen Zentnern parfumierten Fettes herzustellen, und man kann sich vorstellen, wie viel gehäufte Körbe von Blüten dazu erforderlich sind.

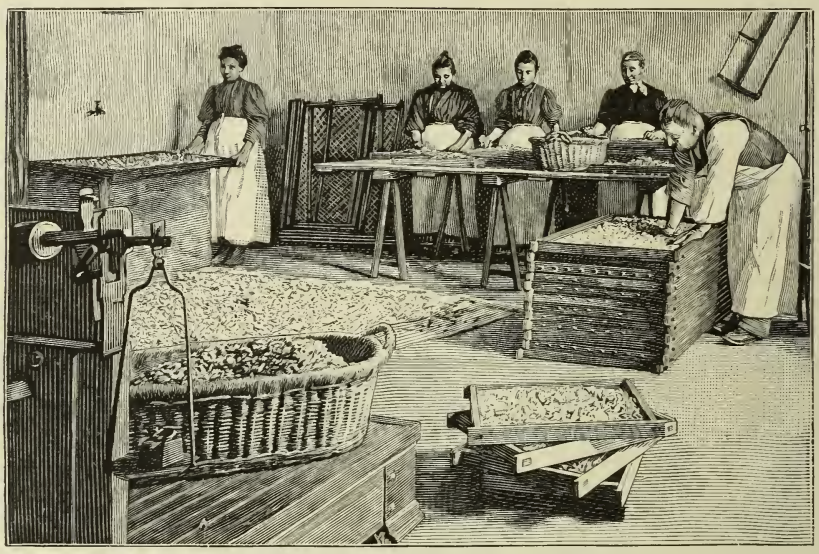
Auf dieselbe Weise, nach dem Verfahren der heißen Maceration, werden außer den Veilchen auch die Orangen, Cassien und ein großer Teil der Rosen behandelt, doch müssen diese größeren Blüten, bevor sie in das heiße Fett gelangen, im Verlesungssaale, den unsre zweite Abbildung darstellt, einen Prozeß der sorgfältigsten Befreiung von allen grünen Bestandteilen, wie Blattreste, Stiele und Blumenkelche, durch-

Das Verlesen der Blumen.

machen. Wenn man bedenkt, daß im Lauf weniger Monate in den Fabriken von Grasse 40 000 Zentner Orangenblüten und 20 000 Zentner Rosen auf das sorgfältigste verlesen werden müssen, so begreift man, daß bei dieser Arbeit viele Hunderte von Frauen und Kindern eine leichte und lohnende Beschäftigung finden.

Uebrigens ist die Behandlung mit heißem Fett nicht für alle Blumendüfte geeignet. Die Blüten des Jasmins z. B. sind für diesen Prozeß viel zu fein organisiert, bei ihnen genügt schon die bloße andauernde Berührung mit kaltem Fett, um den Duft zu extrahieren, sie unterliegen demnach lediglich der kalten Maceration. Die für Parfumquantum gesättigt hat. Dann werden endlich die Rahmen, von denen kleinere Fabriken einige Tausend, die größten 30 bis 40 000 besitzen, abgekratzt, das parfumierte Fett wird unter gelinder Wärme zerlassen und ebenfalls in großen Kesseln aufbewahrt.

Als drittes nur für einen Teil der Orangen und Rosen angewandtes Verfahren haben wir endlich die Destillation zu erwähnen. In großen Destillationshauben werden je 50 kg Blüten mit 100 l Wasser übergossen und die entwickelten Dämpfe mit Hilfe von Kühlröhren niedergeschlagen. Endlich wird das mit der Blumenessenz beladene Wasser in Standgläser gefüllt, wo es sich durch längeres Stehen von dem



Das Verfahren der kalten Maceration. (Jasmin-Extraktion.)

diesen Prozeß angewandten Behälter bestehen aus starken Glasscheiben von 1/3 bis 2/3 qm Oberfläche, die von 8 cm hohen Holzrahmen eingefaßt sind. In diese flachen durch einen Glasboden geschlossenen Kästen wird eine Fettschicht hineingestrichen, deren Oberfläche nachträglich durch hölzerne Instrumente möglichst rauh gemacht wird. Nun wird diese Fettschicht mit Jasminblüten bestreut. (Auch die Blätter der Tuberose unterliegen derselben Behandlung.) Dann werden die Kästen zu hohen Stößen aufgeschichtet und bis zum nächsten Morgen kühl erhalten. Jetzt werden die Blumenblätter abgelesen, durch neue ersetzt, und wie bei der heißen Maceration wiederholt sich dieser Prozeß so oft, bis sich die Fettschicht mit dem erfahrungsmäßig festgesetzten aromatischen Blumenöl scheidet, so daß das letztere abgefüllt oder durch Hähne abgelassen werden kann. Dieses Verfahren wird auf unsrem letzten Bilde Seite 361 veranschaulicht. Wir sehen dort in einer Reihe die großen Destillationsgefäße nebeneinander aufgestellt und einen Arbeiter mit dem Abfüllen der Essenz beschäftigt.

Die eigentlichen Produktions- und Versandartikel von Grasse sind, wie aus vorstehender Schilderung hervorgeht, nicht die Parfums oder Riechwässer, sondern die duftenden Salben, aus denen man die flüssigen Veilchen-, Rosen- oder Jasminparfums erst später durch 99prozentigen Alkohol herauswäscht, um das übrigbleibende Fett zur Seifenfabrikation zu benutzen.

Unterbrechen elektrischer Ströme.

Um physikalische Experimente über das Unterbrechen elektrischer Ströme anzustellen, biege man aus langem Kupferdraht eine Spirale mit beiderseits geraden Enden von einigen Centimetern Länge, klemme dieselben dann in einen Retortenhalter in solcher Höhe ein, daß das untere Ende des Drahtes die Oberfläche eines darunter befindlichen Quecksilberbades leicht berührt. Läßt man nun einen elektrischen Strom durch die Spirale gehen, so sieht man die Spiralwindungen sich scharf nähern, wodurch die Berührung des Kupferdrahtes mit dem Quecksilber unterbrochen wird und die Zirkulation des Stromes aufhört; die Spirale dehnt sich aber infolge ihrer Elasticität sogleich wieder aus, der Strom tritt daher abermals in Thätigkeit, wird dann durch das Zusammenziehen der Spirale wieder aufgehoben, und so fort, wobei letztere in Schwingungen gerät, die unausgesetzt andauern.

Diese Erscheinung gab Anlaß zur Konstruierung eines wirklichen Unterbrechers für Induktionsrollen an Stelle des Foucaultschen Unterbrechers, der bis jetzt fast ausschließlich in Verwendung stand, jedoch nicht immer verläßlich und in Bezug auf Gleichmäßigkeit unzulänglich funktioniert.

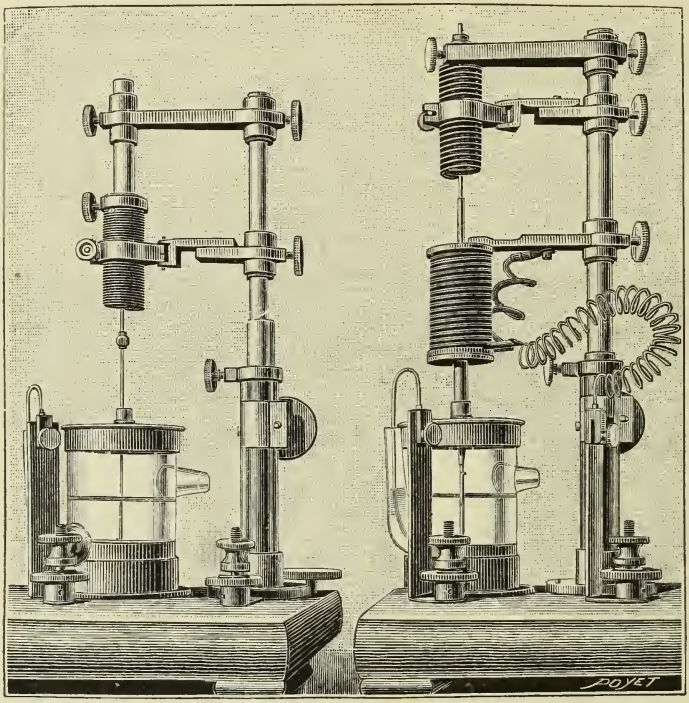
Dieser neue Apparat, ebenso einfach wie die mustergültige Spirale von Rogat, leistet die erwünschten Dienste. Die Rolle besteht aus einer Anzahl hohl gehämmerter Spiralfedern aus Kupferdraht und wird mit einem Glascylinder in Verbindung gebracht. Die Enden der Rolle sind auf 6 bis 8 cm Länge gerade gebogen und wird deren unteres in das im Glascylinder befindliche Quecksilber, das von einem Wasserbett bedeckt ist, getaucht, das obere Ende in einem Stöpsel befestigt, der das Gefäß vollständig verschließt. Durch diesen Stöpsel geht ein Kupferdraht, der den Strom zum Quecksilber, von da bis zur Spirale leitet und durch einen Stab von Schmiedeeisen, der in die Spirale geschoben werden kann. Damit sich der Apparat nicht zu sehr erhitzt,

Rosendestillation.

kann er in ein mit Wasser gefülltes Gefäß gestellt werden.

Das Funktionieren dieses Apparates ist äußerst einfach und unterscheidet sich nicht von jenem der einfachen Spirale. Der Eisenstab bezweckt, der Spirale eine größere Schwingungsweite zu geben, hat aber keinen Einfluß auf ihre Geschwindigkeit; die Ausdehnung kann bei starken Strömen von 15 bis 20 Ampère zwei und mehr Centimeter erreichen, wozu dann aber das Funktionieren einer großen Induktionsrolle erforderlich ist.

Die Geschwindigkeit der Schwingungen hängt vom Durchmesser des Kupferdrahtes



Elektromagnetischer Ausschalter für Induktionsrollen.

ab, von seinen transversalen Dimensionen und der Zahl der Spiralwindungen, welche Dimensionen man für die gegebene Induktionsrolle am besten selbst finden kann. Z. B. bei einer Ruhmkorffschen Rolle, die normal einen Strom von 20 Ampère erzeugt und Funken von 20 bis 25 cm Länge gibt, hat man einen Stromunterbrecher angepaßt, der zur Erleuchtung der Röntgenröhren günstige Resultate lieferte. Seine Schraubenlinie beträgt 15 Spiralwindungen, die bei einem Durchmesser des Drahtes von 1,5 mm 24 mm transversale Breite haben; der Zwischenraum der Spirallinien beträgt beiläufig 1 mm. — Diesen Apparat kann man leicht selbst konstruieren und es empfiehlt sich, die Geschwindigkeit der Schwingungen bis auf ein gewisses Maß zu vermindern, indem man, um nach Belieben eine gewisse Anzahl von Spiralwindungen zusammenzufassen und hierdurch das Schwingen derselben zu verhindern, am Apparate eine Klemme anbringt (Abbildung links).

Ein zweites, aber komplizierteres Modell des Ausschalters, mit welchem eine bedeutendere Schwingungsgeschwindigkeit erreicht werden kann, zeigt die Abbildung rechts. Das Funktionieren erfolgt bei demselben in umgekehrter Weise; die Kupferspirale ist fest und der Eisenstab frei, so daß er sich im Innern derselben bewegen kann. Um diesem Ausschalter eine größere Energie zu erteilen, wird die Spirale ein wirklicher Magnet, ein Ende des Eisenstabes überragt unten die Rolle, während das andre nur den mittleren Teil derselben erreicht. Die Berührung mit dem Quecksilber vollzieht sich mittels einer am Eisen eingeschraubten Kupfer- oder Platinspitze, das obere Ende des Eisenstabes ist an einen Kupferstab gelötet, den man in Spiralen dreht und der über der magnetischen Schraubenspirale gelegen ist. Vom Strome durchzogen, arbeitet diese Spirale kraft ihrer Elasticität hauptsächlich als Gegensprungfeder, um die Berührung mit dem Quecksilber wiederherzustellen, so daß unter der energischen Stromwirkung der Eisenstab im Innern des Elektromagneten gehoben wird.

Dieser Unterbrecher kann leicht konstruiert werden nach der Geschwindigkeit und Schwingungsbreite, wenn man eine starke Springfeder von zehn Windungen aus einem Kupferdraht von 2 bis 3 mm Durchmesser

nimmt. Die Anziehung des Eisenstabes im Innern des von starken Strömungen durchzogenen Solenoides drückt energisch auf die Sprungfeder, die wieder sehr rasch einen Gegendruck ausübt, sobald der Strom aufhört.

Um bei den Ausschaltern die Berührung mit dem Quecksilber zu vermitteln, benutzt man hauptsächlich das Platin, welches teure Metall aber ohne Schaden weggelassen werden kann. Zieht man in Erwägung, daß sich das Kupfer im Quecksilber nicht zersetzt, so kann es ganz wohl an Stelle des Platins Verwendung finden; der kleine Fehler, daß es sich in einiger Zeit mit Grünspan überzieht, wird durch die im Gegensatz zum Platin größere Leistungsfähigkeit ausgeglichen, soferne das Verlöten mit Eisen oder andern mangelhaften Verbindungen vermieden wird.

Ein Pferdestrohhut.

Wenn die Sonne in der schönen Jahreszeit ihre Strahlen gleich glühenden Pfeilen herniedersendet, sichern wir unser Haupt durch eine leichte und möglichst breitrandige Kopfbedeckung, greifen auch gern zu Sonnenschirmen, unter denen der sogenannte Touristenschirm selbst von Männern ohne Gefahr der Lächerlichkeit getragen werden kann. Wie schlimm sind dagegen im Sonnenbrande des Menschen treueste Freunde, die Pferde, daran, namentlich jene, welche als „Droschkengäule" stundenlang der Glut der freien städtischen Plätze ausgesetzt sind! Die Tierschutzvereine machten schon wiederholt auf diese Qual aufmerksam, aber in London zuerst schaffte man im vorigen Sommer Abhilfe. Man setzte dem Pferde einen Strohhut auf. Derselbe ist breitrandig und durch eine hohe Spitze auch luftig; an der Basis der Spitze befinden sich zwei Löcher für die Ohren; Bänder befestigen die Kopfbedeckung am Zaumzeug, so daß sie der Gaul bei seinen beliebten Kopfbewegungen von oben nach unten nicht abwerfen kann. Auf der Spitze des Hutes prangt eine bunte Rosette aus Bandmaschen, damit das Schöne mit dem Nützlichen vereinigt sei. Vielleicht gibt es jetzt in jedem Sommer neue Moden auf dem Gebiete des Pferdestrohhuts. Wünschenswerter wäre es allerdings, wenn die Einführung des Pferdestrohhuts beitrüge, daß beim Pferde die Scheuklappen fortfielen, denn diese sind unnötig und quälerisch.

Ein neuer Apparat für Brandmalerei.

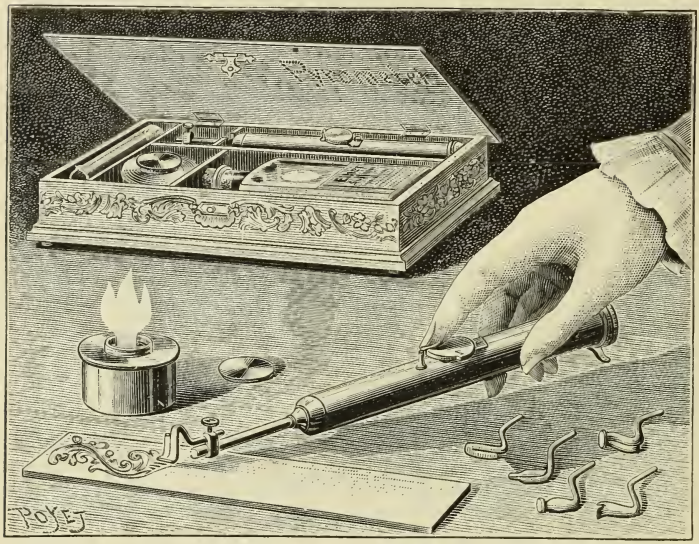
Seit die Technik der Brandmalerei zur Verzierung von Holzgegenständen in Aufnahme gekommen ist, stehen für derlei Arbeiten allerlei Apparate in Benützung, die mehr oder minder unleugbare Nachteile im Gefolge haben. Bei den elektrischen Apparaten treten, abgesehen hiervon, daß sie eine äußerst sorgfältige Behandlung erfordern, oftmals Störungen in der Leitung ein, die ein sicheres Arbeiten in Frage stellen; bei den bekannten, mit Benzindämpfen gespeisten und durch Gummigebläse in Betrieb zu setzenden ist es vor allem die Feuergefährlichkeit und der unangenehme Benzingeruch, bei allen aber insgesamt die lästige Rauchentwicklung, welche Auge und Brust des über die Arbeit Gebeugten angreifen.

Der neue, bildlich vorgeführte Apparat hingegen ermöglicht es, durch eine sinnreiche Konstruktion die erwähnten Uebelstände zu vermeiden und ist dessen Gebrauch, obwohl er mit Schwefeläther gespeist wird, bei einiger Vorsicht ungefährlich.

Er besteht aus einer 15 cm langen Metallhülse von ungefähr 1,5 cm Durchmesser, trägt an einem Ende einen Schraubenverschluß, der zugleich den Fuß bildet, am andern einen eingesetzten, mäßig starken Stift mit Schraubenklemme, mit welcher die Brennspitze festgestellt wird. In der Mitte der Röhre ist eine mit einem Hahne

Pferdestrohhut.

versehene Klappe angebracht, die außen mittels einer größeren Schraube in einem Einschnitte verschoben und durch einen Stift festgestellt werden kann. Auf der Oberseite der Schraube sind die Buchstaben A Z eingraviert. Um den Hahn zu öffnen, dreht man diese Regulierschraube von rechts nach links, bis sich der Stift dem Buchstaben A genähert hat, durch die entgegengesetzte Drehung bis zum Buchstaben Z aber wird der Hahn vollkommen geschlossen. Bei dem



Neuer Apparat für Brandmalerei.

Arbeiten ruht der Brennstift mit dem obenerwähnten kleinen Fuße auf der Tischplatte, wobei die Regulierschraube sich oben befindet.

Zum Erhitzen des Stiftes wird reiner Schwefeläther verwendet, der in allen Apotheken und Droguerien erhältlich ist. Da der Aether sich gleich dem Benzin leicht entzündet, soll, wie es auch mit letzterem sein muß, eine gewisse Vorsicht bei dem Füllen nicht außer acht gelassen werden, namentlich darf man ihn unbedecktem Lichte nicht nähern. Zum Füllen des Apparates öffnet man den Schraubenverschluß und gießt den Aether nur bis zu der durch einen Strich angedeuteten Höhe ein, wonach der Apparat wieder geschlossen wird. Der Geruch des Aethers ist weder unangenehm noch gesundheitsschädlich und verschwindet bald. Auch muß, wie bei dem Benzin, die Vorratsflasche stets gut verkorkt gehalten werden, da die Flüssigkeit sich sonst rasch verflüchtigt. Die Regulierschraube muß jetzt nach links gestellt sein, wobei der Buchstabe Z sich am Haltstifte befindet.

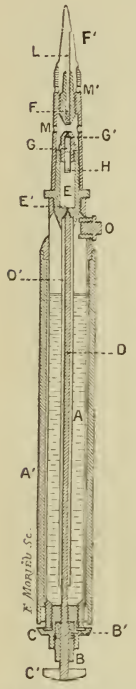
Damit die Gasentwickelung eintritt, wird der gutgeschlossene Apparat mit nach oben gekehrter Regulierklappe über die Flamme einer Spirituslampe gehalten; nach einigen Sekunden öffnet man die Schraube durch eine Drehung zum Buchstaben A und zündet das Gas an, das am Ende der Spitze hervortritt. Das Lämpchen wird hierauf sofort entfernt und der Stift derart gedreht, daß er von der Gasflamme je nach der Stellung der Regulierschraube mehr oder weniger getroffen wird. Nach diesen Vorbereitungen, die lange nicht so umständlich sind, wie es bei der eingehenderen Erklärung den Anschein hat und nur wenige Minuten beanspruchen, kann der Brennstift ohne Nachfüllung mindestens zwei Stunden lang benutzt werden. Die Kosten des während dieser Zeit verbrauchten Schwefeläthers sind äußerst gering. Die Dämpfe entwickeln sich fortwährend, heizen den Stift bei der kleinsten Flamme, die, außer bei heftigem Bewegen, zum Beispiel durch das Schütteln des Apparates, in welchem Falle sie dann etwas flackert, kaum wahrnehmbar ist und daher die Augen nicht angreift. Die sich immer gleichbleibende Hitze gestattet ein ruhiges Arbeiten, sichere und deutliche Ausführung des Musters auf allen Stoffen, also auch auf Leder und Geweben. Man kann mit dem Stifte die zartesten wie auch kräftigsten Linien ziehen, ohne Brandlöcher befürchten zu müssen und das Arbeitsstück beliebig drehen.

Um die Flamme zu löschen, genügt es, die Regulierschraube zu schließen, wobei sie nach Z gedreht und der Apparat auf seinen Fuß gestellt wird. Die Schraube soll nach oben gerichtet sein, was übrigens auch während dem Arbeiten zu geschehen pflegt.

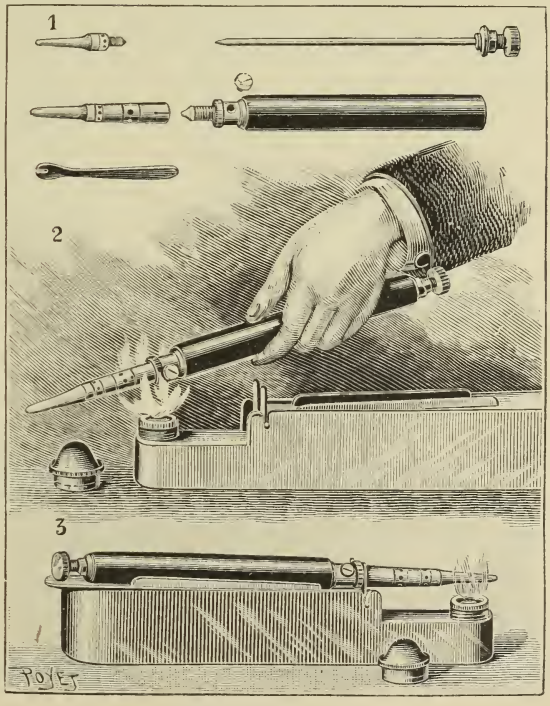
Die elegante Kassette enthält nebst dem Apparate das erforderliche Spirituslämpchen, eine Hülse mit fünf verschiedenen, leicht auswechselbaren Brennspitzen für feine und stärkere wie auch gemusterte Striche.

Ein neuer Aetzapparat.

Dieser Apparat wurde gleich dem für Holzbrandarbeiten viel benützten Benzinbrandapparat ebenfalls nur für chirurgische Operationen erfunden, kann aber gleichwohl mit Vorteil zu obenerwähntem technischem Zwecke in geeignete Verwendung gezogen werden. Zum Aetzen oder Brennen dient eine weißglühend gemachte Platinspitze und bietet der Apparat, der nebenbei bemerkt das Aussehen der bekannten Künstlerstifte hat, die schätzbare Eigenschaft, daß er unabhängig von einem Kautschukgebläse automatisch wirkt, auch jederzeit ohne weiteres regulierbar ist. Die erste Abbildung, auf welche unten noch genauer Rücksicht genommen werden wird, zeigt den Durchschnitt des Apparates, die zweite Abbildung in Nr. 1 Teile des Apparates nebst dem Schraubenschlüssel, in Nr. 2 das Erwärmen des Apparates und in Nr. 3 denselben in der Ruhe. — Der Apparat besteht, wie unsre erste Abbildung zeigt, aus der Metallröhre oder dem Reservoir A, ist 18 cm lang, 1 bis 5 cm im Durchmesser und von einem vulkanisierten Kautschukschlauche A′ umhüllt. Das Metallrohr dient als Behälter des Aethers, mit dem der Apparat gespeist wird, und hat bei E′ eine haarfeine Oeffnung, die durch die Spitze der Nadel D je nach ihrer Stellung mehr oder weniger verengt wird. An A schließt sich eine kleine Metallhülse E, die ebenfalls in einer haarfeinen Oeffnung G′ endigt und die durch einen Stöpsel G dringt, der sich im Hohlraum oder der Kammer E befindet. Die zur Regulierung des Apparates dienende Nadel D durchzieht eine im Stöpsel G befindliche Druckvorrichtung B′, die am Ende mittels des Knopfes C′ in Thätigkeit tritt. Die haarfeine Oeffnung G′ befindet sich in einer kleinen Entfernung gegenüber der Achse F der Gebläsevorrichtung, die sich durch ein innen eingesetztes Röhrchen L bis in die Platinspitze F′ fortsetzt, welch letztere zum Aetzen dient. Sie ist mit ihrem Ende an das die Blasevorrichtung enthaltende Röhrchen gelötet, welche sich nach hinten zur Aufnahme einer kleinen Patrone mittels eines Gewindes zum Cylinder der Kammer E verlängert. In M sind Oeffnungen für den Eintritt der atmosphärischen Luft, in M′ andre Löcher zum Abzuge der Verbrennungsgase in F′. Ein andres, an die Kammer E gelötetes Röhrchen D′ dient als Führung der Nadel D zur Oeffnung E′, um die Funktion des Apparates in jeder Stellung zu sichern; das Filter H verhindert das Verstopfen der Oeffnung G′. O ist die zum Füllen des Apparates mit der Brennflüssigkeit bestimmte Oeffnung, welche mittels des Stöpsels (der Schraube) verschlossen wird. Ist der Apparat gefüllt, so wird er, wie Nr. 2 in der zweiten Abbildung zeigt, über einer Spiritusflamme erhitzt, und wenn der hierbei stattfindende feuchte Beschlag verschwunden ist, was in ungefähr einer Minute geschieht, wieder vorsichtig geöffnet, indem man die



Aetzapparat im Durchschnitt.



Ein neuer Aetzapparat.

Schraube C' nach links dreht und die Spitze inmitte der Flamme hält, wodurch sie sich sehr schnell erhitzt. Die Vorgänge hierbei gestalten sich folgenderart:

Der Aether im Reservoir A dringt durch die Nadel D' und die kleine Oeffnung E' in die Kammer E, da aber diese durch die Nadel D nahezu geschlossen ist, kann er nur in äußerst geringer Menge hineingelangen. Er verdampft sofort in der schon früher erwärmten Kammer E, filtriert sich in H und die erzeugten Dämpfe dringen gewaltsam durch die haarfeine Oeffnung G' in das Röhrchen F, woselbst auch durch die andern Oeffnungen M die atmosphärische Luft einströmt. Diese vermischt sich mit ersteren und im Röhrchen L und der Aetzspitze F, welch letztere zum Glühen kommt, gelangt das Gemisch zur Verbrennung; die Gase kehren wieder zurück in die Kammer E zum Reservoir A und vermitteln in der Weise die Entzündung des Aethers und Bildung der Dämpfe, so daß das Glühen der Spitze ununterbrochen anhält, solange sich noch Aether im Reservoir befindet, was nahezu durch $^3/_4$ Stunden anhalten dürfte.

Die Befürchtung einer Explosionsgefahr ist unbegründet und bietet der Apparat auch in diesem Punkte eine vollständige Sicherheit. Der Verbrauch an Aether ist kaum nennenswert, auch kann, wenn es nach langer Zeit nötig sein sollte, die Spitze gegen eine neue ohne besondere Umstände ausgewechselt werden.

Ein hervorragendes Kunstwerk

ist das in unsrer Abbildung stark verkleinert dargestellte „Tableau aus ungefähr 10 000 in- und ausländischen Käfern". Das Original, welches durch seine prächtige Farbenzusammenstellung noch besonders anspricht, hat eine Höhe von 120 cm bei einer Breite von 100 cm. Unsere stark verkleinerte Reproduktion kann nur eine schwache Vorstellung davon geben, wie wundervoll das Tableau in Wirklichkeit aussieht. Bewundernswert ist die Unsumme von Mühe, Geduld und Ausdauer, welche der Verfertiger, Herr Carl Fauler in Pforzheim, auf das Werk verwendet hat. Als Anerkennung wurde ihm dafür auf der internationalen Ausstellung in Baden-Baden 1896 die „goldene Medaille" zu teil. Der Verfertiger kann mit Recht stolz auf sein Werk sein. Ueber zwei Jahre hat er in seinen Mußestunden und ganze Sonntage hindurch daran gearbeitet, und außer dem Rahmen, welchen auch unsere Abbildung nicht zeigt, hat der Verfertiger alles selbst hergestellt. All diese Blumen, Ranken und sonstigen Zeichnungen, welche wir auf dem Bilde sehen, sind aus Käfern hergestellt. Von diesen kommen freilich nur die größeren, vor allem der seltene Goliathkäfer (Goliathus giganteus, Linné) und die Gabelnase (Diuranochina Smithii) zur Geltung, während sich die kleinen und kleinsten als größere oder kleinere Perlen darstellen. Diese eigenartig zur Darstellung gebrachte Käfersammlung repräsentiert in ihren ca. 10 000 Exemplaren 300 Arten. Von den verschiedenen Arten mußte daher eine große Zahl von Exemplaren beschafft werden. Die hiesigen hat der Verfertiger selbst gesammelt, wozu er ebenfalls mehrere Jahre gebrauchte. Die ausländischen beschaffte er sich mit großen Geldopfern von Händlern, erhielt auch welche von Freunden und auswärtigen Sammlern. Wie die Abbildung zeigt, ist das Ganze nicht etwa flach ausgeführt, das mittlere Feld ist ca. 4 cm vertieft mit abgeschrägten Rändern von dunkelgrünem Plüsch, der Grund besteht aus dunkelgrauem Plüsch. Das Mittelstück, an dessen oberem Ende der Goliath prangt, ist wieder erhaben, desgleichen die Rollen zu seiten des Mittelfeldes. Diese erhabenen Teile sind mit weißem Samt bezogen. Die Blumen sind gleichfalls erhaben auf einem Grunde von blaßrosa Plüsch. Die Käfer sind, um die Farbenwirkung zu erhöhen, partienweise, je nachdem dies die Zeichnung der Ranken ꝛc. bedingte, höher oder tiefer gesteckt. Alles in allem ist durch diese Arbeit ein Kunstwerk entstanden, welches einen Kunst- und Katalogwert von 3000 Mark hat. Man sieht also, was Geduld und Ausdauer, gepaart mit etwas Erfindungsgeist, fertig bringen kann. Wir bringen diese Reproduktion in der Hoffnung, unsre jungen Freunde zur Nacheiferung anzuregen und sie zu veranlassen, auch ihrerseits eine derartige Verwendung ihres Sammelmaterials zu versuchen. Doch soll solche Arbeit nicht in sinnloser Sammelwut, in nutzloses Töten oder gar Quälen von Käfern ausarten. Man braucht ja ein derartiges Werk nicht so groß anzulegen. Es gibt auch viele kleine Gegenstände, welche sich auf solche Weise herstellen lassen. Sehr hübsch würden z. B. kleine Spiegel- oder Bilderrahmen, Uhrgehäuse, Deckel oder Medaillons für Nähkästen und dergleichen mehr aussehen. Natürlich müßten diese kleinen Kunstwerke Decken von Glas bekommen, damit Staub und Milben ꝛc. nicht hinzukönnen.

Blumentopf mit unterirdischer Bewässerung.

Wie zahlreich auch die Liebhaber von Topfblumen sind, so versteht doch nicht jeder die Pflege seiner Blumen; der eine begießt zu häufig und zu reichlich, wodurch eine Zersetzung der Erde und das Faulen der Wurzeln herbeigeführt wird, der andre läßt es an Wasser fehlen, wobei die Pflanzen vertrocknen.

Um die Bewässerung zu regeln und zu vereinfachen, haben schon seit längerer Zeit Männer, die der Blumenpflege kundig, gewisse Veränderungen an den gewöhnlichen Blumentöpfen getroffen. Es erschienen auf dem Markte Töpfe verschiedener Systeme, welche die Befeuchtung automatisch vollzogen, sei es mit Hilfe von Bändern oder

Aus zehntausend Käfern zusammengesetztes Tableau.

Nährbehältern, sei es mittels Becken, welche die Feuchtigkeit zuführten. Merkwürdigerweise hatten all diese Erfindungen nur geringen Erfolg. War daran ihre Mangelhaftigkeit oder die Gleichgültigkeit des Publikums schuld?

Jetzt ist aber auf der Bildfläche ein Topf erschienen, dessen vortreffliche Einrichtung Mißtrauen und Gleichgültigkeit der Blumenliebhaber besiegen dürfte. Es ist der

Blumentopf mit unterirdischer Bewässerung.

von Dr. J. B. Martinetti erfundene Blumentopf mit unterirdischer Bewässerung, der auf der Gartenbauausstellung zu Florenz einen ersten Preis erhielt und in unsrer Abbildung wiedergegeben ist.

Bei gewöhnlichen Blumentöpfen belegt und erhöht man den Boden bekanntlich mit Schutt und Scherben, um ein Faulen der Wurzeln zu verhüten; diesen Raum hat Dr. Martinetti in einen Wasserbehälter verwandelt. Derselbe ist im Innern glasiert, damit das Wasser nicht nach außen dringt, wie es bei Töpfen aus porösem Stoffe der Fall ist; an seinem oberen Teile ist er mit zwei Löchern versehen, sowohl der Luftzuführung wegen, als auch um eine Ueberfülle des Wassers abzuleiten. Von der Erde ist er durch einen zweiten, abnehmbaren Boden, den der Erfinder Diaphragma nennt, getrennt; er ruht auf einer runden, einige Millimeter breiten Randleiste unmittelbar über dem Behälter und den beiden seitlichen Löchern. Dieser zweite Boden (B in unsrer schematischen Zeichnung) ist obenauf gewölbt, an vier Stellen des äußeren Umkreises ausgeschweift und in der Mitte mit einem runden Loche durchbohrt, welches den Zweck hat, daß ein hohler Cylinder von poröser Erde durchgeführt werden kann. Dieser ist seitlich mit einer bestimmten Anzahl kleiner Löcher durchbohrt, deren Richtung von unten nach oben geht, damit die Erde, welche leicht hineinfallen kann, leicht in den Behälter gleitet. Ebenderselbe Cylinder, der Zuführer des Wassers (C), hat einen mehr oder weniger großen Durchmesser, stets im Verhältnis zu den Größenmaßen des Blumentopfes; er wird mit seinem unteren Ende durch das mittlere Loch des zweiten Bodens geführt, ruht leicht auf dem unteren Boden des Topfes und wird in dieser Stellung durch seine obere kreisrunde Randleiste gehalten, welche sich auf den oberen, zweiten Boden stützt. Sobald der Cylinder eingesetzt ist, bietet das Innere des Topfes im Längendurchschnitt das in unsrer Zeichnung dargestellte Bild: der Topf zeigt zwei Abteilungen; die obere ist für die Aufnahme der Erde, die untere für die Aufnahme des Wassers bestimmt. Oder sagen wir so: der Topf setzt sich in strenger Einfachheit aus drei deutlichen Teilen zusammen: dem eigentlichen Topfe mit dem Wasserbehälter auf seinem Boden; dem zweiten Boden mit einem Loch im Mittelpunkt, und dem wasserleitenden Cylinder.

Sehen wir jetzt, wie man mit diesem Topfe verfahren muß. Angenommen, die Pflanze, welche der Topf enthalten soll, erfordert nur die gewöhnliche Pflege, so wird

der Cylinder mit feiner, leicht aufgehäufter Erde gefüllt und durch das mittlere Mundloch des oberen Bodens geführt; auf diesem Boden breitet man eine leichte Schicht Moos aus, namentlich an den Stellen, wo sich die vier Ausschweifungen und die Mündung des Cylinders befinden. Darauf wird das Ganze mit Erde bedeckt und die Pflanze eingepflanzt wie bei einem gewöhnlichen Topfe. Wenn man aber mit gewissen Pflanzen zu thun hat, die sehr wenig Wasser verlangen, so fügt man der feinen Erde, mit welcher man den Cylinder ausfüllt, ein wenig Sand und zerbröckelten Ziegelstein hinzu. Sobald das Einpflanzen besorgt ist, begießt man die Pflanze ganz so, als ob sie in einem andern Topfe stände, und in so vielen Güssen, als nötig ist, wobei das Wasser in den Behälter hinabsinkt, wenn die Erde gesättigt ist; man hört aber auf zu gießen, wenn das Wasser aus den seitlichen Löchern herausläuft, die in der oberen Linie des Behälters liegen.

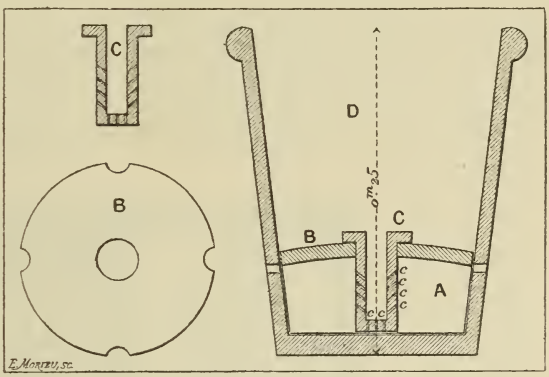
Dieser Wasservorrat genügt im hohen Sommer für acht bis zwölf Tage, wenn die Pflanze draußen auf einer Fensterbank oder auf einem Balkon der vollen Mittagshitze ausgesetzt ist, — und er reicht für einen Monat und länger, wenn sich die Pflanze innerhalb des Zimmers befindet. Ist der Wasservorrat erschöpft, was man leicht an dem Trockenwerden der Erde bemerkt, so füllt man den Behälter von neuem auf die gewohnte Begießungsweise oder indem man das Wasser durch eines der Seitenlöcher einführt.

Die Austeilung der Feuchtigkeit ist automatisch. Das Aufsteigen des Wassers findet durch den Cylinder statt, zunächst durch Kapillarität, dann durch Kapillarität und Adhäsion, und die Feuchtigkeit wird nach dem Maße geliefert, wie die Wurzeln sie aufsaugen. Man braucht nicht zu fürchten, daß das Wasser zu reichlich komme, denn man muß wissen, daß die Absorption um so weniger schnell vor sich geht, je mehr die Erde durchfeuchtet ist. Die durch den Cylinder gehobene Wassermenge steht im geraden Verhältnis zu jener, welche durch die Wurzeln absorbiert wird, und zu jener, welche beständig an der Oberfläche verdunstet. Ward der Cylinder für Pflanzen, die wenig Wasser bedürfen, teilweise mit Sand und Ziegelsteinbrocken gefüllt, wie oben angegeben, so trennen diese Bestandteile die ihnen beiliegenden winzigen Erdteile und geben ebenso viele Hindernisse für die Kapillarität ab; die Adhäsion ist es dann, welche das Wasser in dieser Mischung verbreitet und zwar in geringerer Menge.

Ein Blumenfreund, welcher länger als fünf Monate Versuche mit dem neuen Blumentopfe angestellt hat, ist im höchsten Grade mit dem Ergebnis zufrieden. Er hebt noch hervor, daß er jetzt ruhig etliche Tage verreisen könne, ohne in Sorge um seine Blumen zu sein.

Antiseptische Lampe.

Zur Verbesserung der verdorbenen Luft in Zimmern und andern Räumen stehen vielerlei Desinfektionsmittel und -Apparate in Gebrauch, die, abgesehen von ihrer größeren oder geringeren Wirksamkeit, nicht überall verwendbar sind. Einer dieser neueren Apparate ist die Lampe mit weißglühendem Platin zum Parfümieren und Desinfizieren der Zimmerluft; sie wird mit Alkohol gespeist, dem noch verschiedene Essenzen beigemischt sind. Der allgemeineren Einführung



Innere Einrichtung des Blumentopfes.

dieser Lampe steht jedoch der ziemlich hohe Preis des Platins, wie auch der Umstand im Wege, daß sie nur mit absolutem Alkohol gefüllt werden soll. Mit Aethylalkohol erzeugt man nicht ameisensäurehaltige, sondern Essigsäure enthaltende Aldehyde, die aber keine desinfizierenden Eigenschaften besitzen; außerdem muß das Platin mit peinlichster Genauigkeit rein gehalten werden, da es sonst oxydiert und hierdurch dann die beabsichtigte Wirkung verliert.

Neuerdings ist nun eine Lampe erfunden worden, die ebenfalls eine bestimmte Menge Aldehyd erzeugt, bei welcher aber das Platin

Die antiseptische Lampe.

durch eine aus Asbest hergestellte Filzscheibe, die mit Lösungen von Platin- und andern Metallsalzen imprägniert ist, ersetzt wird. Diese Scheibe wird eine Zeit hindurch bestimmten Hitzegraden unterworfen und erhält hierdurch eine gewisse Absorptionsfähigkeit; an Stelle des absoluten kommt gewöhnlicher Alkohol von 76° zur Verwendung.

Diese in unsrer Abbildung dargestellte Lampe besteht aus einem kleinen vasenförmigen Gefäß aus gerieftem Glas, dem Lampenkopf mit cylindrischem Docht, der in der vorhin erwähnten Brennscheibe endigt, und der Verschlußkappe.

Man zündet den mit Alkohol durchtränkten Docht an und die Scheibe kommt sofort ins Glühen; um eine Flamme zu erzeugen, genügt es, die Scheibe mit einem der Lampe beigegebenen Stöpsel schnell zu reiben. Die Dämpfe entwickeln sich, die Scheibe durchziehend, ununterbrochen und man wird bald den charakteristischen aber nicht schädlichen Geruch der Ameisensäure gewahr werden.

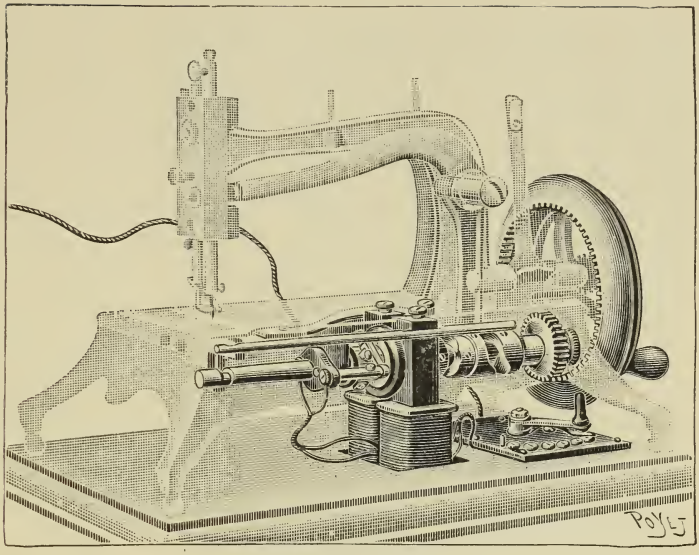
Bei normalem Gebrauch verzehrt die Lampe binnen einer Stunde die geringe Menge von 10 bis 12 g Alkohol, entwickelt 6 Prozent ameisensaures Aldehyd und 0,01 Prozent Ameisensäure, welcher Prozentsatz genügt, die verdorbene Zimmerluft vollständig zu reinigen. Sie dient auch zum Sterilisieren der in den Ritzen des Fußbodens und der Möbel vorhandenen Mikroben, Vertreiben von Motten und andern Insekten und steht wegen dieser und ihrer andern ökonomischen Eigenschaften schon jetzt — insbesondere auch in Spitälern — in vielfacher Benützung. Die zweite Abbildung zeigt ihren Gebrauch in der Küche zur Sanierung der Speisengerüche.

Eine elektrische Nähmaschine.

Bei allen bisher durch Elektricität getriebenen Nähmaschinen geschah die Kraftübertragung vom abseits stehenden Motor

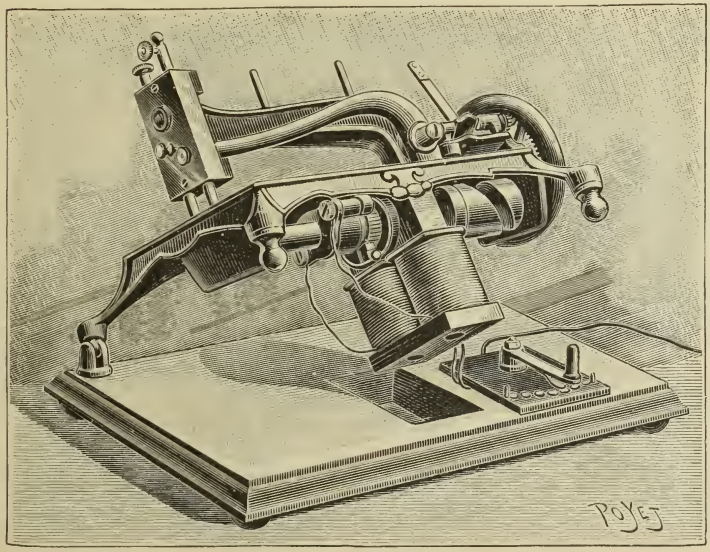
Anwendung der antiseptischen Lampe.

durch am Rade angebrachte Treibriemen. Bei der neuen, in unsrer Abbildung dargestellten Maschine befindet sich der Motor auf derselben und das elektrische Treibrad direkt auf der Achse, deren Hebel dem Schiffchen und der Nadel die erforderlichen Bewegungen erteilt. Der Induktionsapparat aus Schmiedeeisen bietet eine stark magnetische Fläche, die in zwölf Teile eingeteilte Führung enthält eine große Anzahl von Fadengängen, und trotz der Kleinheit des Motors kann dem Treibrade die Geschwindigkeit von 180 bis 1500 Umdrehungen in der Minute erteilt werden.



Elektrische Nähmaschine.

Die zweite Abbildung zeigt die vollständige Konstruktion der Maschine. Sie ruht mittels vier Füßen auf einer Holzplatte, auf der sich zugleich der Leiter des elektrischen Stromes befindet, welcher in der sichtbar gemachten Oeffnung eintritt. Die zwei rückseitigen Füße der Nähmaschine sind an Scharnieren beweglich, mittels deren dieselbe umgeklappt wird, um die Einzelteile reinigen und einölen zu können. An der rechten Seite der Maschine ist ein Rad angebracht, das mittels eines kleinen Zahnrades auch den Handbetrieb gestattet; oben befindet sich ein Fadenabwickler, der sowohl für den Hand- wie auch Motorbetrieb eingerichtet ist.



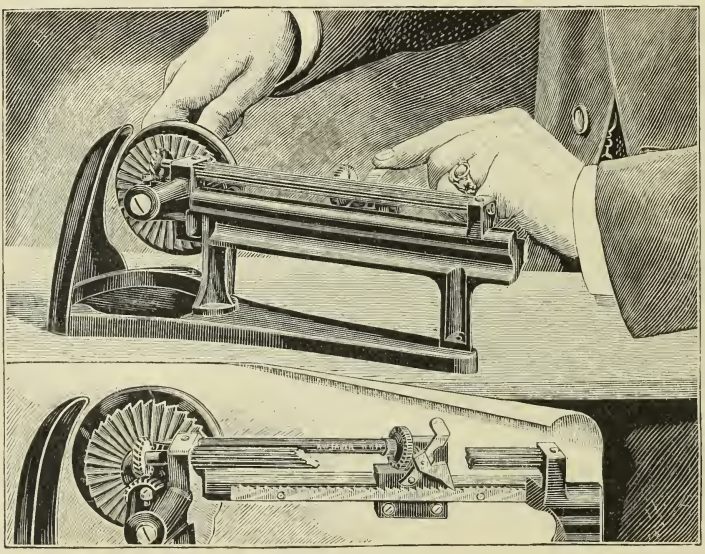
Die Konstruktion der Maschine.

Nach den bisherigen Erfahrungen arbeitet die Maschine vorzüglich, die Gleichmäßigkeit und Feinheit der Naht läßt nichts zu wünschen übrig, weitere Vorzüge sind noch das geringe Gewicht und die Verwendbarkeit der Maschine auf dem beschränktesten Raume, die ihre Einführung überall erleichtert.

Neue Bleistiftspitzmaschine.

Eine so einfache Arbeit das Bleistiftspitzen auch ist, so fällt es dennoch lästig, wenn man sich oft mit demselben zu befassen hat und auf eine recht saubere und scharfe Spitze hält; für den Zeichner, Architekten, Geometer, Ingenieur, Retoucheur und viele andre, ist das Spitzen der Stifte jedenfalls eine sehr lästige, zeitraubende und auch unsaubere Arbeit. Man bedient sich daher häufig der Feilen wie auch andrer kleiner Maschinchen, die mehr oder weniger den an sie gestellten Forderungen entsprechen. Neuestens wird nun ein sehr sinnreich ausgedachter Apparat ausgeboten, der in kürzester Zeit mittels einiger Umdrehungen eine tadellose Spitze liefert, wie sie weder aus freier Hand noch mit den bisherigen Maschinchen hergestellt werden kann.

Dieser kleine, in unsrer Abbildung vorgeführte Apparat besteht aus einem gußeisernen Gestelle, an dem sich auf einer Horizontalschiene eine Welle mit Zahnrad und beweglichem Karren befindet. In letzterem wird der beliebig lange Bleistift eingesetzt und unter schwachem Druck auf eine kleine Stütze der runden Feile entgegengeschoben. Durch die Umdrehung der Kurbel schreitet der Karren automatisch vor und kann diese Bewegung genau der Länge des Bleistiftes entsprechend geregelt werden, die Feinheit der Spitze hängt von der längeren oder kürzeren Dauer der Umdrehungen ab. Zum Schutze der Feile, wie auch gegen das Verwunden der Finger ist am Ende des Apparates eine aufrechtstehende Schale angebracht. Um den Bleistift zu spitzen, genügt es, den Karren zurückzustoßen, und ersteren derart einzulegen, daß sich ein Ende hiervon in dem kegelförmigen Loche, das andre, das gespitzt werden soll, in der entgegengesetzten Oeffnung befindet und so in Berührung mit der runden Feile tritt. Dann wird der Finger auf den Hebel des Karrens gestützt und zugleich die Kurbel der Feile mit der andern Hand gedreht, wodurch der Bleistift gleichmäßig vorrückt. Es genügt, ihn entsprechend der Härte des Holzes und Feinheit der Spitze mehr oder weniger schnell folgen zu lassen. Die an beiden Seiten geschärfte runde Stahlfeile kann ohne besondere Abnützung mehrere Jahre hindurch in Gebrauch stehen; wenn an einer Seite stumpf geworden, wird sie, nachdem der Flügel abgeschraubt wurde, umgedreht und wieder festgemacht.



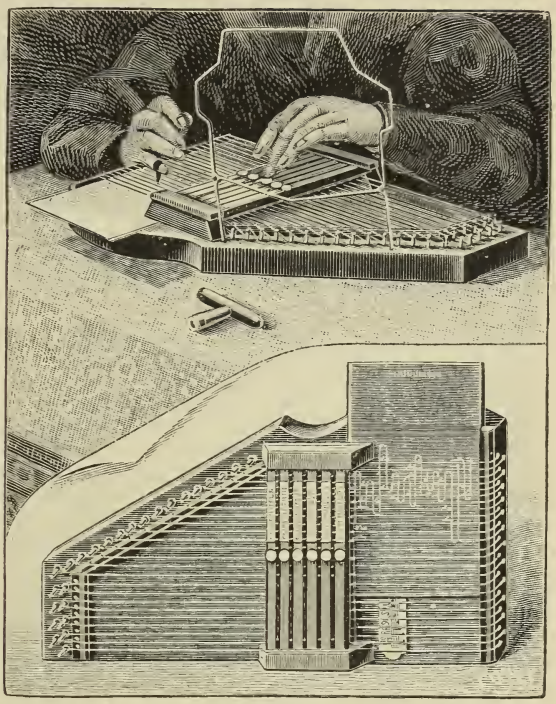
Bleistiftspitzmaschine

Automatische Harfenzither.

Die Zither, ein jetzt allgemein bekanntes Musikinstrument, hat im Laufe der Zeit viele Umgestaltungen erfahren. In einfachster Form, die dem alten Hackbrette entstammen dürfte, war und ist sie noch als sogenannte Schlagzither in den deutschen Alpenländern, besonders im bayrischen Hochgebirge und in Tirol zu Hause, woselbst noch immer ihre munteren Weisen den Gesang und Tanz der Aelpler begleiten; sie darf daher auch bei keinem Volksfeste oder sonstigen Vergnügen fehlen. Durch vielfache Verbesserungen ist sie sogar zum salonfähigen Instrumente emporgekommen. — Unter den neuen, mannigfachen Umwandlungen, die sie erfuhr, sind besonders die Accord- und

die Harfenzither zu erwähnen, welch letztere unsre Abbildung vorführt. Sie besitzt die Form einer größeren gewöhnlichen Zither, ist mit 24 Metallsaiten bezogen, über welchen sechs, für ebensoviele Accorde bestimmte Stege liegen, die mit numerierten Tasten und den entsprechenden Bezeichnungen versehen sind. Wie bei den bekannten Musikautomaten, Melodion, Aristophon und dergleichen werden auch bei diesem Instrumente perforierte Notenblätter aus steifem Karton über den Saiten eingeschaltet, so daß der Spieler nur nötig hat, um das betreffende Tonstück vorzutragen, mit dem Daumen, beziehungsweise den Fingern über die Saiten zu streichen, wobei er sich auch des bekannten Spielringes bedienen kann. Der harfenähnliche Ton wird durch Berühren der Dämpfer hervorgebracht.

Bei einiger musikalischer Begabung wird es möglich sein, in wenigen Uebungsstunden, ohne weitere Vorkenntnisse und nach der dem Instrumente beigegebenen Schule das Spielen auf der Harfenzither einzuüben, auch ist der Preis derselben äußerst mäßig gestellt, so daß sich dieses Vergnügen jeder Musikfreund verschaffen kann. Nicht zu verwechseln jedoch ist diese automatische Harfenzither mit den ähnliche Namen führenden Instrumenten, von welchen das eine ein Pedal, das andre seitlich eine Verlängerung in Harfenform besitzt.

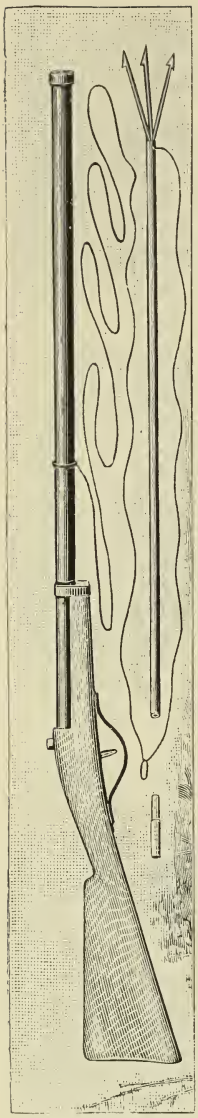


Automatische Harfenzither.

Fischen mit der Angelflinte.

Zum Fischen mit der gewöhnlichen Angelrute, das bei alt und jung beliebt ist, gehört nicht bloß eine besondere Geduld, sondern auch ein nicht unbeträchtliches Maß von Geschicklichkeit, die nur durch un-

Die Angelflinte im Gebrauch.



Angelflinte.

abläſſige Uebung erworben wird. So kommt es denn, daß oft am gleichen Platze der Laie nur geringen Fang erzielt, während ein gewandter, mit allen Künſten des Fiſchens Vertrauter binnen wenigen Stunden gute Beute macht. Auch das Fiſchen will gelernt ſein. Der Mißerfolg liegt häufig weniger im mehr oder minder guten Fiſchgerät als in der richtigen Beobachtung der Tageszeit, der Witterung, des paſſenden Köders, der Wurfſicherheit und in noch ſonſtigen Umſtänden, die genau beobachtet ſein wollen.

Seit Menſchengedenken wird das Fiſchen mit dem Netze und der Angel betrieben, ein andres Fiſchgerät kannte man bisher nicht oder es fiel, wenn ſchon hie und da einmal aufgetaucht, als untauglich wieder der Vergeſſenheit anheim. Nun iſt auch in der Angelflinte, erfunden von Heinrich Donnet, eine Neuerung eingetreten, die, wenn ſie ſich bewährt, in abſehbarer Zeit die übliche Angelrute verdrängen dürfte. Dieſes neue Gerät hat das Ausſehen einer Vogelflinte, beſteht nebſt dem Schafte aus einem Eiſenrohr, aus welchem mittels eines einfachen Sperrhakens ein dünner, mit drei federnden Spitzen verſehener Wurfſpeer von 70 cm Länge auf 6—7 m Entfernung geſchleudert werden kann. Da das Projektil am Korne durch eine lange Schnur befeſtigt iſt, kann es nach dem Schuſſe mit oder ohne Fang zurückgezogen werden.

Die Vorteile dieſes Geſchoſſes ſollen in der leichteren Handhabung, großen Tragfähigkeit und Treffſicherheit und auch darin beſtehen, daß die Arme nicht ſo ermüden, wie dies bei dem Fiſchen mit der Angelrute vorkommt, daß alſo auch ein längeres Ausruhen möglich iſt. Ein Haupterfordernis kann auch bei dem Fiſchen mit der Angelflinte nicht umgangen werden; es beſteht darin, daß der Fiſcher ein guter Schütze ſein muß, der die Strahlenbrechung des Waſſers in Berechnung zu ziehen weiß, um eines guten Fanges ſicher zu ſein.

Wie filtriert man ſich gutes Trinkwaſſer?

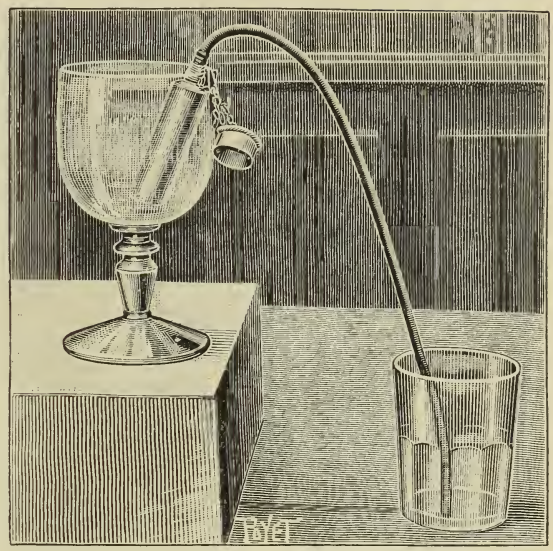
Gutes Trinkwaſſer iſt eine Hauptbedingung zur Erhaltung der Geſundheit, und man weiß den Wert desſelben erſt dann voll zu würdigen, wenn man es entbehren muß. Da nicht allerorten reines Quellwaſſer zu haben iſt, war man von jeher darauf bedacht, geſundheitsſchädliches Waſſer zu reinigen und genießbar zu machen. Wollte man die verſchiedenen Wandlungen des Filtrierens, welche dasſelbe im Laufe der Zeiten erfahren hat, eingehender beſchreiben, ſo würde die Aufzählung derſelben ſehr umfangreich werden.

Zuerſt bediente man ſich zum Filtrieren der Kohle als Reinigungsmittel, dann kamen Kohlenfilter und der Asbeſt an die Reihe, welche Stoffe das Waſſer wohl klären, aber die vielen Krankheitserreger in demſelben nicht zu zerſtören vermochten. Beſſere Erfolge erzielten die Filter von Chamberland und Berkefield, die aber durch das von Eden erfundene übertroffen werden. Bei letzterem geſchieht das Filtrieren und Reinigen mittels Kohlepulver und präpariertem Papierfilz. Außer dieſer Prozedur gibt es noch andere Verfahren mittels Verwendung gewiſſer Präparate, die einerſeits bezwecken, das Waſſer vom Schlamm zu reinigen, andrerſeits die darin enthaltenen geſundheitsſchädlichen Keime zu zerſtören.

Seit langer Zeit wird ſchon zu dem erwähnten Zweck in China der Alaun verwendet; Dr. Burlureau hatte auch eine Miſchung von ungelöſchtem Kalk, Bikarbonat und Alaun vorgeſchlagen, und thatſächlich iſt dieſe auch von unbeſtreitbarer Wirkung, beanſprucht aber auch hierzu eine längere Ruhe der zu behandelnden Flüſſigkeit. Endlich brachte der Chemieprofeſſor und Pharmazeut Lapeyrere eine Methode in Vorſchlag, mit der eine ſehr ſchnelle und faſt abſolute Sterilisation erreicht wird.

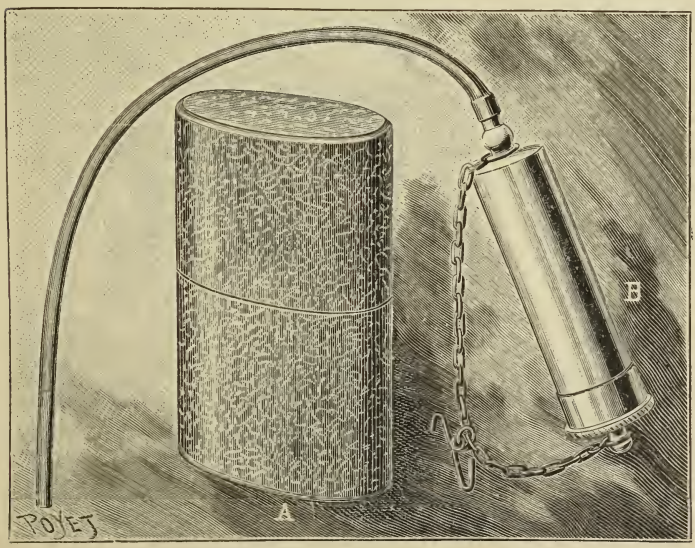
Die zahlreichen Erkrankungen, denen die Soldaten beſonders in den Feldzügen von

Dahomey und Madagaskar durch den Genuß schädlichen Wassers unterworfen waren und zum großen Teile erlagen, veranlaßten Lapeyrere, statt der bisherigen Reinigungsmethode eine verläßlichere anzustreben, was ihm auch durch fortgesetzte Studien endlich gelang. Dieses Filtrierverfahren gründet übrigens auf jenem von Burlureau und Girard. Das der Reinigung zu unterziehende Wasser wird mittels eines Präparates, das sich in bestimmten Verhältnissen aus Kalk, Alaun, Sodakarbonat und Pottaschepermanganat zusammensetzt, behandelt, und wurde bei eingehendster Prüfung durch das bakteriologische Laboratorium in Rochefort frei von Typhus- und Cholerabacillen befunden. Dieses Präparat fand bisher nur in größerem Maße Verwendung, wurde aber neuestens von Delsol und Fillard in äußerst sinnreicher Weise zur Erfindung eines kleinen Taschenfilters benutzt, das es jedem einzelnen ermöglicht, sich jederzeit und binnen kürzester Frist trinkbares Wasser verschaffen zu können. Der Apparat befindet sich schon im Handel und ist in einer Metallbüchse eingeschlossen, die bequem in der Tasche getragen werden kann.

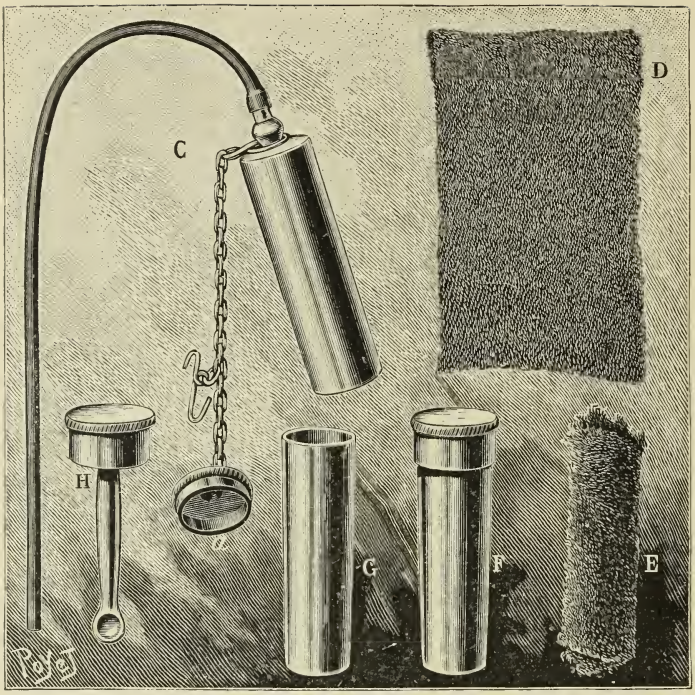


Taschenfilter im Gebrauch.

Der metallene Filtriercylinder, in dem sich ein mit dem erwähnten Präparate imprägniertes Stück langhaariger Wollfilz befindet, ist an einem Ende offen, besitzt oben einen Metallansatz, in dem mittels eines Gewindes ein 30—35 cm langes Kautschukrohr eingepaßt ist. Die Verwendung ist überaus einfach: Vorerst wird dem Wasser das Permanganat bis zur Rosafärbung in kleinen Mengen, die der mehr oder weniger großen Verunreinigung des Wassers entsprechen, beigefügt, auf 1 l desselben daher von 0,25, 0,50 bis 0,75 g. Der Filtriercylinder wird dann in das Wasser gestellt, worauf binnen kurzem das gereinigte Wasser durch den Gummischlauch in das untergestellte Gefäß abfließt. Unsre erste Abbildung veranschaulicht diesen Vorgang. Zeitweilig wird es notwendig werden, den Filzstutzen von den durch Aufsaugen angesammelten



Die Kapsel und der Cylinder des Apparats.



Die einzelnen Teile des Apparats.

schädlichen Stoffen zu reinigen, was mit gewöhnlichem, besser aber in mit Permanganat versetztem Wasser zu geschehen hat. Durch längeren Gebrauch verliert das Filter seine auflösende Kraft, der Filz ist dann herauszunehmen, auseinanderzuziehen und während einiger Minuten in siedendem, mit etwas Chlorhydrat versetztem Wasser auszuwaschen.

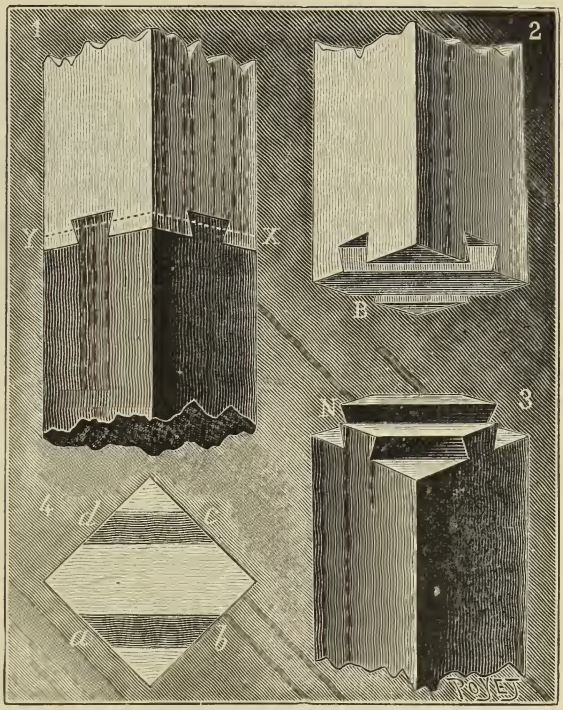
Die beiden anderen Abbildungen zeigen die verschiedenen Teile des Apparates: A ist die Blechkapsel, die nicht mehr Raum einnimmt als ein Cigarettenetui, B der Cylinder, dessen unterer abnehmbarer Verschluß am oberen Teile mit einem Kettchen verbunden und mit einem Häkchen zum Einhängen am Gefäße des zu filtrierenden Wassers versehen ist, C der mit dem Cylinder verbundene Gummischlauch; a ist der abgenommene Bodenverschluß des Cylinders, der sich bei dem Gebrauche in geneigter Stellung befindet, D der ausgebreitete und E der gerollte Filz, wie er sich im Cylinder befindet, F die Metallkapsel für das Permanganatpulver, G dieselbe geöffnet und H der Deckel hierzu, an dessen innerer Seite ein kleiner Löffel eingeschraubt ist, der zum bequemeren Abmessen des Präparates dient.

Die Erfinder empfehlen ihr Verfahren auch für Wirtschaftsfilter, mit welchen in einer Stunde ungefähr 60 l gereinigtes Wasser erzielt werden könnten; die Apparate würden eine Reserve von antiseptischem Pulver aufnehmen und dann von neuem funktionieren. Das auf den wissenschaftlichen Erfahrungen von Lapeyrere fußende Filter scheint demnach die gewünschte Sicherheit der vollständigen Reinigung des Trinkwassers zu bieten. Schließlich soll übrigens nicht unerwähnt bleiben, daß neuestens mit bestem Erfolge das Sterilisieren des Wassers mittels Ozons geschieht, womit der erste Versuch im belgischen Hafen- und Badeorte Blankenberghe gemacht worden ist. Das dem Kanal von Brügge entnommene Wasser wird einem elektrischen Strome von 1000 Volt Spannung ausgesetzt und hierdurch rein und schmackhaft. In Paris beabsichtigt man jetzt, bei St. Maur eine ähnliche Anlage zur Genießbarmachung des Seinewassers zu errichten.

Merkwürdige Zapfenverbindungen.

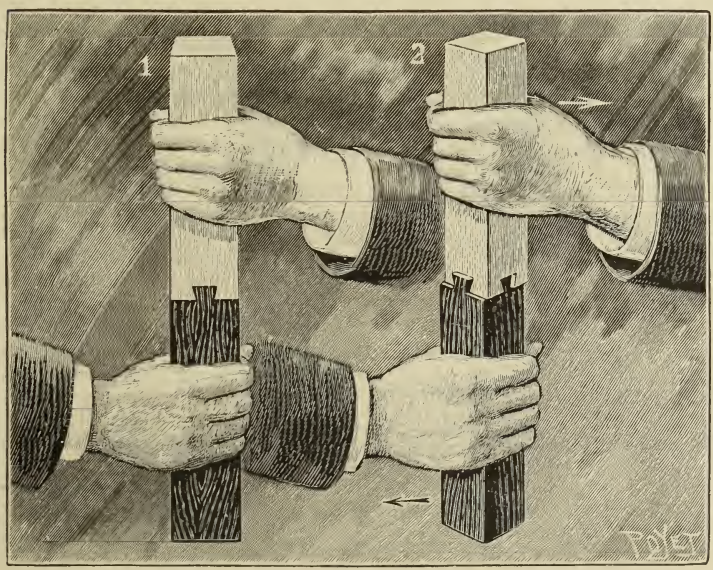
Um zwei Holzstücke zu vereinigen, gibt es, wie allen, die sich mit Hobelbankarbeiten befassen, bekannt ist, verschiedene Verbindungen, unter denen wohl am meisten das Verzinken mit geraden Zapfen, wie auch mit schrägen Zahnschnitten — letztere Form wird auch Schwalbenschwanz genannt — ausgeführt wird. Eine sehr interessante Art letzterer Verbindung, die eigentlich ein Verierkunststück ist, führen unsre beiden Abbildungen vor.

Zwei kleine Holzklötze mit quadratischen Grundflächen und von gleicher Größe sind mittels Schwalbenschwanzzapfen derart vereinigt, daß es dem Uneingeweihten kaum gelingen wird, sie ohne Durchschneiden der Zapfen auseinander zu nehmen. Zur leichteren Unterscheidung ist das obere Klötzchen aus hellem, das andre aus dunklem Holze. In der ersten Abbildung zeigt 1 das zusammengesteckte Holzstück, 2 den oberen, 3 den unteren Teil desselben mit den eingeschnittenen Zapfen und 4 die Schnittfläche des oberen Teiles 2. Wir sehen also bei allen Figuren ganz deutlich die Schwalbenschwanzverzinkung.



Die einzelnen Teile der Verzinkung.

Geben wir jemandem, der mit dem Trick nicht vertraut ist, das zusammengefügte Holzstück derart in die Hand, wie dieses in der zweiten Abbildung bei 1 ersichtlich ist, und fordern ihn auf, dasselbe auseinanderzunehmen, so wird ihm solches in dieser Stellung ungeachtet mehrerer Versuche nicht gelingen; man kann nicht N und B (Abbildung 2 und 3) durch irgend eine der nacherwähnten Bewegungen trennen: nicht durch gleichzeitiges Ziehen von unten und oben, denn die Zinken liegen sich gegenüber und greifen fest ineinander, ebenso nicht, indem man N oder B horizontal schiebt von hinten nach vorne oder umgekehrt, da die seitlichen Zinken sich gleichfalls gegenüberstehen, dann weder nach rechts oder links u. s. w. In welcher Art also wurden die Teile zusammengefügt und wie sind sie zu trennen, ohne

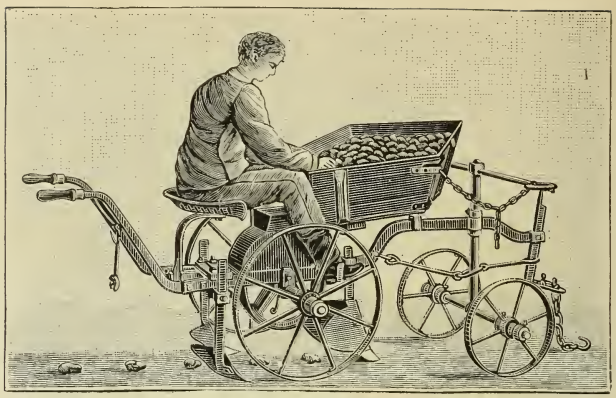


Das Auseinandernehmen der beiden Teile.

sie durchzusägen oder sonstwie zu beschädigen? Dieses zeigt die Figur 2 in unsrer zweiten Abbildung.

Das Holzteil N hat in Wirklichkeit nur zwei, in diagonaler Richtung parallel laufende Zinken, B hingegen deren drei, von welchen entgegengesetzt dem andern Teile die mittlere am längsten ist, die zwei andern die Ecken des Holzteiles bilden, wie solches die Fig. 4 der ersten Abbildung deutlich zeigt, und die Einschnitte a b c d genau in die Zinken bei 3 eingreifen. Die frühere Bemerkung, daß sich die Teile seitlich nicht verschieben lassen, ist daher unrichtig und dient nur zur Irreführung desjenigen, der es versucht, die Teile auseinandernehmen zu wollen. Nimmt man aber das Holzstück derart in die Hand, wie es bei 2 in der zweiten Abbildung gezeigt wird, und verschiebt die Teile in der durch Pfeile angedeuteten Richtung, so ist das Rätsel gelöst. Es leuchtet ein, daß man diesen Handgriff möglichst schnell und unbeachtet ausführt, dann auch rasch die Teile beiseite legt, wenn man nicht willens ist, das Geheimnis preiszugeben.

Jene, die in Hobelbankarbeiten geübt sind, werden mit Zuhilfenahme der Abbildungen die Holzklötzchen mit geringer Mühe herstellen können, doch muß dieses recht genau geschehen, damit sie einen festen Anschluß bekommen. Am besten eignet sich hierzu Ahorn- für das helle und Nußholz für das dunkle Teil. Ist die Anfertigung gelungen, so wird man am Besitz dieser originellen Verzinkung nicht nur seine Freude haben, sondern auch durch Vorführung derselben bei manchem seiner Freunde wie auch im Familienkreise Erstaunen hervorrufen.

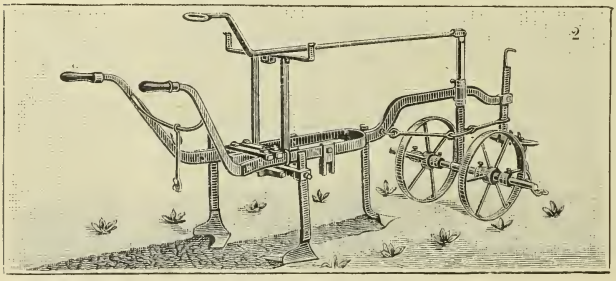


Eine Kartoffelpflanzmaschine.

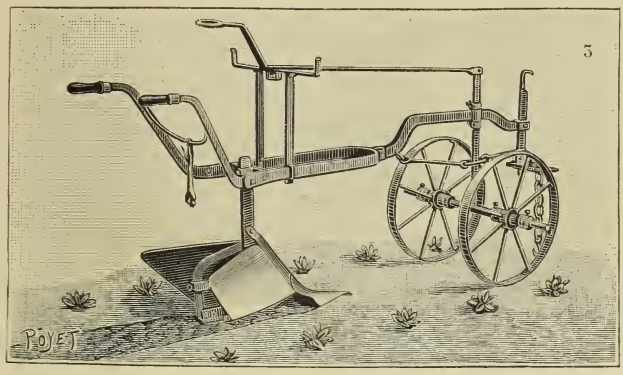
Eine Kartoffelpflanzmaschine.

Größeren landwirtschaftlichen Betrieben wird die kürzlich erfundene Kartoffelpflanzmaschine vortreffliche Dienste leisten, deren Konstruktion sehr einfach ist. Auf der hinteren Achse eines wagenartigen Gestells von Eisen wird ein nicht zu kleiner Kasten mit Trichterlöchern befestigt, welcher mittels der Räder fortbewegt wird; er wirft die Kartoffeln in gleichmäßigen Zwischenräumen in die Furche, welche durch den am Fuße des Aufbaus befestigten Pflug gezogen ist. Zwei hinten angebrachte Streichstücke bedecken die ausgestreuten Knollenfrüchte in der üblichen Weise, welchen Vorgang die erste Abbildung veranschaulicht.

Ein Knabe, welcher den Sitz auf der Maschine einnimmt, legt die Kartoffeln in einen vor ihm befindlichen Behälter und läßt sie Stück für Stück in die austeilenden Trichterlöcher fallen. Diese Arbeit erfordert nur etwas Aufmerksamkeit, verursacht aber keine Ermüdung; die Richtung des Fahrzeugs wird am vorderen Teile durch einen Arbeiter gegeben, wie bei den gewöhnlichen Sämaschinen. — Der Austeilungsapparat ist so eingerichtet, daß er die Kartoffeln in Zwischenräumen von 0,5 m auf die Furchenlinien wirft; man kann jedoch diese Entfernung vergrößern oder verringern, indem man Räder von mehr oder weniger großem Durchmesser anlegt. Die Räder sind auf der Achse beweglich und es genügt, sie auseinander zu rücken oder sie



Zum Jäten vorgerichtete Maschine.



Die Vorrichtung zum Anhäufen der Pflanzen.

halten, deren Streichstücke sich beliebig stellen lassen; man kann nicht nur Kartoffeln, sondern auch andre Pflanzen damit anhäufen, wie auch immer der Abstand der Pflanzungslinien sein mag. Unser drittes Bild veranschaulicht diesen Vorgang. Wenn man endlich ein Schüttelgitter einsetzt, so ist das Gerät in ein Werkzeug zum Ausreißen verwandelt. Dieses Gitter ist aus drei Bestandteilen hergerichtet, welche sich abwechselnd während der Fortbewegung der Maschine aufheben, den Erdhügel um die Kartoffelstaude völlig zerstören und alle Knollenfrüchte offenlegen. Die Benutzung dieses Ausreißers bei der Kartoffelernte ist der Pflugschar bedeutend vorzuziehen, denn letztere zerschneidet die Kartoffeln teilweise und legt sie nur unvollkommen bloß.

einander zu nähern, um den Abstand zwischen den Reihen der Pflanzung zu verändern.

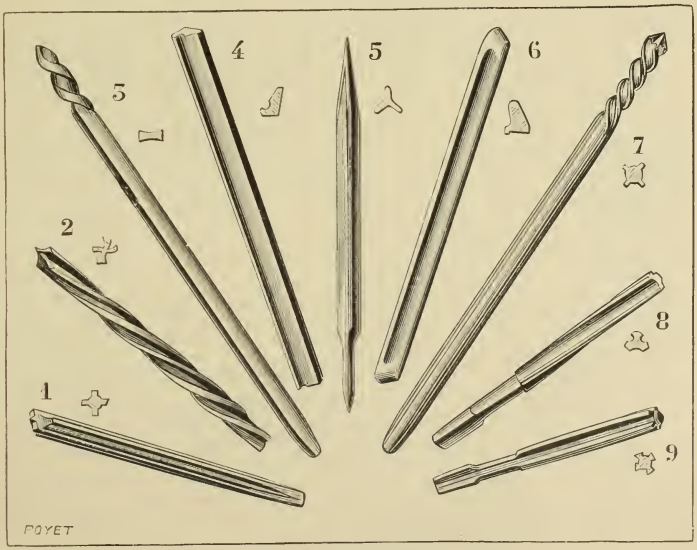
Die neue Maschine läßt sich auch zu den verschiedenen andern Arbeiten verwenden, welche die Kultur der Kartoffel erfordert, und selbst für etliche andre Kulturpflanzen ist sie brauchbar.

Will man jäten, so genügt es, die Pflugschar der Pflanzmaschine zu entfernen und sie durch ein Streichstück zu ersetzen. Die hinteren Streichstücke sind an Querstangen befestigt und erstere haben ein langes Loch, welches zum Befestigen und zugleich zum Verstellen dient; man kann auch, wenn es nötig ist, an ihre Stelle Spitzhacken in Form von Ausrottungszähnen setzen, wie die zweite Abbildung zeigt.

Die so in eine Haue verwandelte Maschine erhält ihre Richtung mittels eines Steuerhebels, welcher sich mit Leichtigkeit handhaben läßt. Nicht nur für das Jäten der Kartoffeln, sondern auch für dasjenige von Mais und Runkelrüben kann das verwandelte Gerät gebraucht werden. — Dieselbe Maschine ist geeignet, eine Vorrichtung zum Anhäufen zu er-

Die Anfertigung von Stahlwerkzeugen.

Die bisherige Fabrikation stählerner Werkzeuge ist sehr umständlich und zeit-

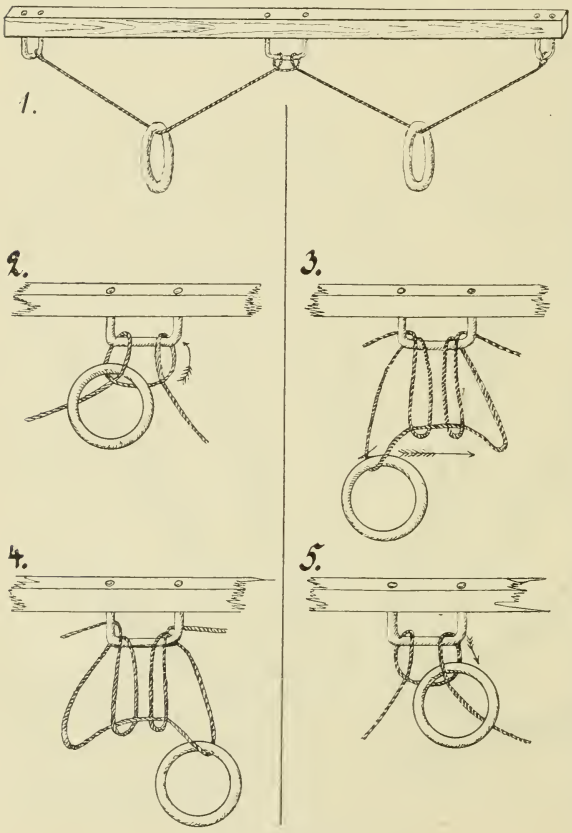


Neue Stahlwerkzeuge.

raubend, da das Metall verschiedenen Bearbeitungen unterzogen werden muß, durch welche es nicht selten auch eine Qualitätsminderung erleidet. Die weltbekannte Firma Beardshaw & Son in Sheffield hat nun kürzlich, gestützt auf eine eigenartige Zusammensetzung des Stahles eine Erfindung gemacht, welche die Erzeugung der Stahlwerkzeuge ungemein vereinfacht und durch ihre Zweckmäßigkeit berufen scheint, in der bisherigen Technik eine vollständige Umwälzung hervorzubringen. Es handelt sich nämlich darum, dem Stahl von vornherein die bestimmte Form zu geben, wobei die erhitzte Metallstange durch eine profilierte Walzen enthaltende Maschine gezogen wird, also ohne weitere Behandlung sofort die nötige Werkzeugform erhält.

Unter diesen verschiedenen Profilen sind die am meisten vorkommenden dreikantig, vierkantig, V- und Y-förmig und werden die gewalzten, für Bohrer bestimmten Stahlstangen, sobald sie aus dem Walzwerk kommen und noch plastisch sind, mittels einer einfachen Maschine, deren Rotation sich selbst reguliert, schraubenförmig gedreht. Die hierdurch gegenüber der gewöhnlichen Bearbeitung gewonnenen Vorteile liegen klar zu Tage, denn abgesehen von der erzielten Zeitersparnis erleidet die Güte des Stahles keine Einbuße, da das öftere Glühen, Schmieden und Härten entfällt.

Die obige Fabrik erzeugt die Werkzeuge in zweierlei Sorten, nämlich halbdicke und extradicke, die Anlauffarben variieren je nach dem Härtegrade zwischen dunkel- und kirschrot. Wenn auch der Preis dieser vorzüglichen Werkzeuge sich etwas höher stellt als bei den minderen Qualitäten, so ist diese kleine Differenz durch die selbst bei langjährigem Gebrauch nur in geringem Grade eintretende Abnützung wettgemacht. Unsre Abbildung zeigt die verschiedenen Werkzeuge nebst ihren Profilen (Querschnitten), die Meißel, Bohrer, Dreh-, Stoß- und Schneidwerkzeuge.



Ringelwandern.

Ringelwandern.

Wer kennt nicht das Kinderspiel: „Ringlein, Ringlein, du mußt wandern von dem einen zu dem andern"? Neuen Reiz hat ein ähnliches Spiel im frohen Familienkreise, das man sich leicht selbst anfertigen kann, so wie es die Abbildung 1 zeigt. Man befestige an einem Stabe drei Oesen; in der Mitte eine größere und an den Enden je eine kleinere. An die mittlere Oese schlinge man eine Schnur, schiebe auf die beiden Schnurenden je einen Ring und befestige die Enden der Schnur an den Oesen. Die Ringe wähle man gleich groß, aber etwas größer als die mittlere Oese, damit sie durch diese nicht hindurch gehen. Die Oesen und Ringe biegt man sich aus etwa 2 mm starkem Messing- oder Neusilberdraht. Um die Ringe zu schließen, feilt man die Enden passend zu einander und lötet sie alsdann zusammen. Das kann sogar in der Flamme eines Stearinlichts geschehen. Man bestreicht zu diesem Zweck die Ringenden mit Lötwasser und biegt sie fest zusammen, faßt den Ring mit einer Zange an, legt ein kleines Stückchen Lötzinn auf die Lötstelle und

hält diese in die Kerzenflamme. Nach einiger Zeit schmilzt das Zinn und lötet; der entstehende Ruß schadet nicht und wird nach dem Löten entfernt.

Das Holzstäbchen kann man auf beliebige Art verzieren. Das Spiel ist jetzt fertig, wer aber schiebt nun einen Ring zum andern?

Im folgenden wollen wir des Rätsels Lösung geben:

Man halte das Spiel in der Weise, wie es Abbildung 1 zeigt, und achte dabei auf die mittlere Schlinge. Angenommen, man will den linken Ring auf die rechte Seite bringen. Zu diesem Zweck schiebt man den linken Ring durch die Schlinge, so wie es Abbildung 2 zeigt. Danach erfaßt man die beiden Schnüre, welche über der Oese liegen, und zieht die Schlinge in der Richtung des Pfeils durch die Oese; die Lage des Ringes und der Schlinge zeigt Abbildung 3. Jetzt ist es ein Leichtes, den Ring in der Pfeilrichtung durch die Schlinge auf die rechte Seite zu schieben; die jetzige Lage zeigt Abbildung 4. Man schiebt darauf die Schlinge in ihre alte Lage zurück. Der Ring ist immer noch in der Schlinge, wie es Abbildung 5 zeigt; doch hat man jetzt nur noch nötig, die Schlinge etwas zu lüften und den Ring in der Richtung des Pfeiles durch die Schlinge zu schieben, und beide Ringe sind bei einander.

Will man die Ringe in die alte Richtung zurückbringen, so braucht man nur den umgekehrten Weg einzuschlagen, wie es die Abbildungen 5, 4, 3 und 2 andeuten.

Taschenspielerkünste.

Wie in den früheren Jahrgängen unsres Neuen Universums, so bieten wir auch im vorliegenden Bande unsern Lesern wieder einige Taschenspielerkünste, welche leicht ausführbar und geeignet sind, im Familienkreise zur Unterhaltung beizutragen.

Die gehorsamen Karten.

Der Künstler stellt eine mit Blumen gefüllte Vase auf den Tisch, läßt alsdann drei Karten aus dem Spiele entnehmen, legt diese in einen kleinen viereckigen Kasten und erklärt, daß dieselben daraus verschwinden und aus dem Blumenbouquet wieder zum Vorschein kommen werden. Wie er versprochen, so geschah es.

Auflösung: Das länglich viereckige Kästchen (Fig. 1), dessen Rauminhalt etwa so groß wie ein gewöhnliches Kartenspiel ist, kann man sich leicht aus kräftigem Karton oder aus dem Holze einer Zigarrenkiste verfertigen. Andernfalls stellt es jeder Buchbinder mit Leichtigkeit her. Dasselbe hat einen separaten, freien, beweglichen Boden (Fig. 2), welcher, aus Karton oder Blech bestehend, genau mit der Farbe des Kästchens korrespondiert. Derselbe ruht im Deckel und fällt, wenn das Kästchen geschlossen wird, auf die in demselben befindlichen Karten. Die Herstellung des Kästchens ist so einfach, daß eine nähere Beschreibung desselben überflüssig erscheint.

Fig. 1.

Da es für den Dilettanten seine Schwierigkeit haben wird, drei Karten zu forcieren, das heißt Personen zu beeinflussen, bestimmte Karten zu ziehen, so wollen wir einen einfacheren Weg angeben, um zum Ziele zu gelangen. Man läßt ein ganzes Kartenspiel, aus welchem man eine Karte zurückbehalten, an seinem Längsende um 1 mm bei dem Buchbinder beschneiden, so daß, wenn die zurückbehaltene Karte wieder hinzugefügt wird, diese etwas länger als die übrigen ist. Unter diese Karte legt man die drei erforderlichen Karten, mischt anscheinend das Spiel, hebt bei der langen Karte ab und läßt die darauffolgenden drei Karten von verschiedenen Zuschauern abnehmen und besehen.

Fig. 2.

Die Blumenvase (Fig. 3) ist größtenteils mit Sand gefüllt. In diesem befindet sich ein gewöhnliches Trinkglas eingestellt, welches bis an seinen Rand mit Blumen umstellt ist. Das Glas muß weit genug sein, um ein kleines offenes Futteral von Blech oder andrem geeigneten Material aufnehmen zu können, welches Raum genug für ein halbes Dutzend Karten bietet. Die in diesem Futterale bereits vorher untergebrachten Karten, welche mit den drei abgehobenen korrespondieren, sind folgenderweise arrangiert.

Fig. 3.

An die erste Karte, zum Beispiel Coeur-Bube, wird vermittelst eines ganz kleinen Einschnittes ein entsprechend langer schwarzseidener Faden befestigt, welchen man über dem Rücken an der Karte hinaufführt und darauf eine beliebige andre legt. Ueber die letztere führt man den Faden wieder her-

unter, um die zweite Karte aufzunehmen. Von hier aus wird der Faden wiederum über eine andre beliebige Karte heruntergeführt, um die letzte der Karten in gleicher Weise unterzubringen. Die nebenstehende Zeichnung (Fig. 4) in vergrößertem Maßstabe wird den Gang des Fadens und die Lage der Karten am besten erläutern; a b c sind die zu erscheinenden, d e die willkürlichen Leitkarten, welch letztere dazu dienen, dem Faden den richtigen Gang zu geben.

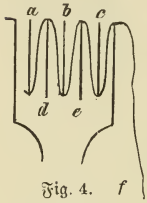


Fig. 4.

Zieht man nun an dem Ende des Fadens (f), vorausgesetzt, daß sich die Karten in dem Futteral befinden, so steigt die Karte c zuerst, dann b und später a empor. Wird die letzte Karte wieder zurückgeschoben und der Faden mit einem raschen Ruck angezogen, so fliegt dieselbe hoch empor und löst sich von dem Faden ab.

Die auf diese Weise vorbereitete Blumenvase (Fig. 3), an welcher der schwarzseidene Faden herabhängt, wird nun so auf den Tisch gestellt, daß der Gehilfe in Besitz desselben gelangen kann. Andernfalls kann der Faden eine kleine Schlinge haben, um auf dem Tische mit einem dort bereits vorhandenen Faden, mit welchem der Gehilfe in Verbindung steht, vermittelst eines Häkchens vereinigt zu werden. Nach Umständen kann auch der Künstler selbst den Faden anziehen, doch müssen wir der Erfindungsgabe des Lesers überlassen, wie dies am besten zu bewerkstelligen.

Der bezauberte Wollenball.

Lasse von dem Klempner eine kleine, an beiden Seiten offene viereckige Blechhülse verfertigen, die ungefähr 9 cm hoch, 2,5 cm breit und im Innern ungefähr 1 cm weit ist. Auf das eine Ende dieser Blechhülse wickle eine Portion farbigen Wollgarnes auf, so daß du dadurch allmählich einen runden Wollball von 5—6 cm Durchmesser erhältst, aus welchem der obere Teil der Blechhülse alsdann hervorsteht (siehe Abbildung).

Ferner befestige auf den Zipfel eines weißen Taschentuches in der Weise einen Fingerring, daß du ein Stückchen weißes Zeug darüber legst und dasselbe rings um den Ring festnähst, so daß der Ring also in dem Zipfel des Tuches verborgen ist. Etwa überflüssiges Zeug schneide hinweg. Zur Ausführung des Kunststückes verfahre nun wie folgt:

Erbitte einen Ring, der nicht zu breit und möglichst einfach ist, am besten einen sogenannten Trauring, lege denselben auf den Zipfel des Tuches, auf welchem der andere Ring eingenäht ist, bewege diesen unter das Tuch und überreiche den eingenähten Ring statt des geliehenen, welch letzteren du in deiner Hand zurückbehältst. Alsdann hole ein Trinkglas herbei und benutze die Gelegenheit, den in deiner Hand befindlichen Ring durch die Blechbüchse in den Wollball fallen zu lassen. Die Hülse ziehst du alsdann heraus, so daß der Ring in dem Balle verbleibt. Zugleich drückst du die vorhandene Oeffnung an dem Balle etwas zusammen, so daß dieselbe nicht mehr bemerkbar ist, was bei der Elasticität des Wollgarns leicht thunlich ist. Setze nun daß Glas auf den Tisch und versuche, den Ring vollständig in das Tuch einzuwickeln und letzteres so in das Glas zu stecken, daß ein beliebiger Zipfel hervorragt. Lege nun den Wollball in ein andres Glas und befiehl, daß der Ring aus dem Tuche in den Wollball spaziere. Nimm alsdann den aus dem Glase hervorragenden Zipfel des Tuches in die Hand, ziehe dasselbe rasch empor und zeige, daß der Ring verschwunden ist. Erfasse den Endfaden des Balles, lasse ihn, im Glase ruhend, von jemand abwickeln, und zum Erstaunen der Anwesenden wird zuletzt in der Mitte des Balles der Ring zum Vorschein kommen.

Der schwebende Spazierstock.

Aus mehreren ihm zu Gebote stehenden Spazierstöcken sucht der Künstler den geeignetsten heraus. Diesen legt er zunächst so auf die Tischkante, daß er auf derselben balanciert. Alsdann nimmt er eine Stange Siegellack, reibt dieselbe einigemal auf seinem

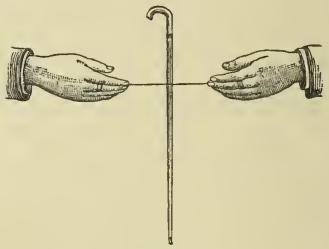


Fig. 1.

Rockärmel hin und her und bringt sie in die Nähe des oberen oder unteren Endes des Stabes, wodurch er bewirkt, daß derselbe in Bewegung gerät, ohne daß er ihn berührt. Er beweist dadurch den in der That vorhandenen elektrischen Einfluß. Als-

dann geht er zu dem eigentlichen Kunststücke über. — Den erwähnten Stab nimmt er stehend zwischen die beiden Hände, hält ihn kurze Zeit zwischen den Fingern und Daumen, öffnet dieselben allmählich und zeigt schließlich, daß der Stab zwischen den Händen frei in der Luft schwebt (Fig. 1).

Um dies Kunststück zu ermöglichen, ist zunächst eine kleine Klammer, aus einer alten Uhrfeder hergestellt, notwendig, welche vermöge ihrer Elasticität an den oberen Teil des Stabes angeklammert wird und denselben etwas über die Hälfte umschließt (Fig. 2). An dem hinteren Teile derselben befindet sich ein kleines Häkchen (siehe Fig. 2 in natürlicher Größe). Ferner trägt man an dem Mittel- oder Goldfinger einen Ring, an welchem im Innern der Hand ein dünner, aber kräftiger schwarzseidener Faden angeknüpft ist, der wiederum mit einem in dem rechten Rockärmel befestigten Gummibande in Verbindung steht. Man bringt nun, unter einem Vortrage über Elektricität und Magnetismus, die beiden Hände einen Augenblick flach zusammen, welchen Umstand man benutzt, den Mittelfinger der linken Hand unter den an dem Ringe befestigten seidenen Faden zu schieben.

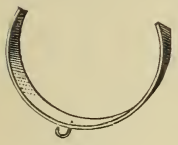


Fig. 2.

Es ist nun ein Leichtes, denselben, da er mit dem Gummibande in Verbindung steht, 5 bis 6 Zoll von der rechten Hand zu entfernen, so daß er also zwischen beiden Händen eine Verbindung herstellt.

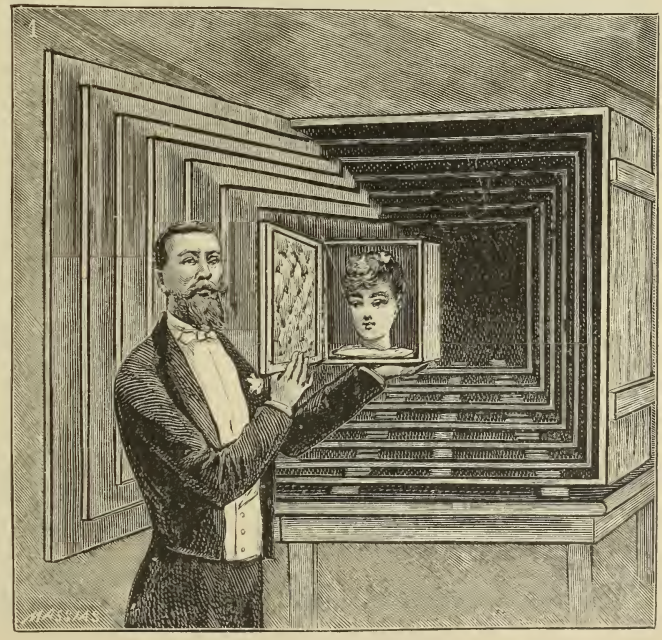
Der gleichzeitig zwischen den Händen befindliche Stock wird mit dem Häkchen der daran befindlichen Klammer auf den Faden gehängt und so, unter vorsichtigem Hin- und Herbewegen, zwischen den Händen balanciert. Der Abend und die dunkle Weste verhindern das Sichtbarwerden des Fadens und der kleinen Klammer. Jede Sache, wenn auch noch so einfach, muß eingeübt werden, wobei man leicht den richtigen Weg finden wird, den Faden wieder von dem Finger schlüpfen zu lassen und die Klammer zu entfernen.

Der geheimnisvolle Koffer.

Unter diesem Namen wurde unlängst ein Kunststück vorgeführt, welches wir im folgenden schildern und entschleiern wollen.

Man trug eine große Packkiste herbei und setzte sie auf einen kleinen Tisch. Der Zauberkünstler erzählte dann die Geschichte einer Enthauptung, die in der Türkei auf Befehl irgend eines Veziers vorgenommen sei; das Haupt sei aufgehoben und in einen Koffer gelegt, und dieser Koffer mit dem wohlerhaltenen, ja immer noch lebenden Haupte befinde sich in der soeben herbeigebrachten Packkiste.

Jetzt will der Zauberkünstler die Kiste öffnen, findet aber, daß sie durch einen Irrtum der Träger verkehrt aufgestellt sei, nämlich mit der Rückseite gegen das Publikum. Die Träger werden zurückgerufen; sie kehren die Kiste um, was den Zuschauern Gelegenheit gibt, dieselbe von allen Seiten zu sehen und sich von ihrem vollkommenen Zusammenhange zu überzeugen.



Das Geheimnis des Koffers.

Nun wird die Kiste auf der den Zuschauern zugekehrten Seite geöffnet. Sie enthält eine zweite, eine dritte u. s. w., welche nach der Reihe geöffnet, gerüttelt und ineinander geschoben werden, um ihre völlige Beweglichkeit zu beweisen. Zuletzt zeigt sich ein Koffer, bemalt und mit Beschlägen geschmückt; diesen zieht der Zauberkünstler aus der Kiste heraus und trägt ihn näher ans Publikum heran.

Der Koffer enthält den auf einem grünen Plüschkissen ruhenden Kopf einer Frau mit

Erklärung des Vorgangs.

rotem, goldverziertem orientalischen Kopfputz. Nachdem die Zuschauer diesen Kopf genügend betrachtet haben, wird der Koffer wieder verschlossen und an seinen Platz in der Kiste zurückgetragen. Die andern Kisten, welche beim Oeffnen mehr oder weniger die eine aus der andern gerückt waren, werden wieder ineinander geschoben. Der Koffer wird gleich darauf wieder geöffnet, wobei er aber an seinem Platze bleibt, und die Zuschauer überzeugen sich, daß der Kopf wirklich lebend ist, indem er die Augen öffnet, singt, Fragen beantwortet, Karten und Zahlen errät, kurz alles vollführt, was man von einem so geheimnisvollen Haupte erwarten kann.

Und die Erklärung? Nur die große äußere Kiste und die letzte sind vollständige Kisten; die andern, welche ineinander passen, haben keinen Hintergrund; sie sind überhaupt nichts andres als viereckige Rahmen, die einen Deckel nach der Seite der Zuschauer haben. Damit die Person, deren lebendes Haupt im bestimmten Augenblick im Koffer erscheinen muß, sich verbergen kann, sind alle falschen Kisten an ihrem Fuße und ihren Seiten bogenförmig ausgeschweift, wie es unsre zweite Abbildung zeigt. Außerdem sind die Kisten, damit sie die nötige Höhe haben, um eine Person aufzunehmen, durch lattenförmige Unterlagen von Heu getrennt. Das Publikum kann sich unmöglich vorstellen, daß eine Person in den Kisten, die es natürlich für vollständige hält, verborgen sein könne. Was die Täuschung noch erhöht, ist der Umstand, daß der Zauberer, wie wir schon oben erwähnt haben, von Zeit zu Zeit die eine Kiste in die andre schiebt, wobei er jedoch nicht allzusehr ziehen darf.

Beim Anfang der Vorstellung befand sich in dem Koffer, den der Zauberer vorzeigte, ein Wachskopf, der nach den Zügen der lebenden Person modelliert ist und denselben Kopfschmuck trägt wie jene. Wenn der Koffer herausgezogen ist, sehen die Zuschauer die letzte Kiste offen, vollständig und von allen andern umgeben. Sobald der wieder verschlossene Koffer wieder in diese Kiste gesetzt ist, dreht die verborgene Person den Boden dieser Kiste (er bewegt sich um einen Zapfen) und kann so den Koffer erreichen; indem sie auf eine Feder drückt, senkt sich der Boden des Koffers wie eine Fallthür und läßt den Wachskopf nebst der hinteren Hälfte des Plüschkissens herabgleiten. Die verborgene Person ergreift den Wachskopf, schiebt ihn in einen Beutel, der ihr zur Seite hängt, und bringt an seine Stelle ihren eigenen Kopf, der schon mit einem Nackenkragen von grünem Plüsch versehen ist, da ja in dem Kissen die Rückseite fehlt. Sie schließt die Fallthür wieder, und wenn der Koffer von neuem geöffnet wird, scheint nichts verändert zu sein: man glaubt denselben Kopf wie vorhin zu sehen.

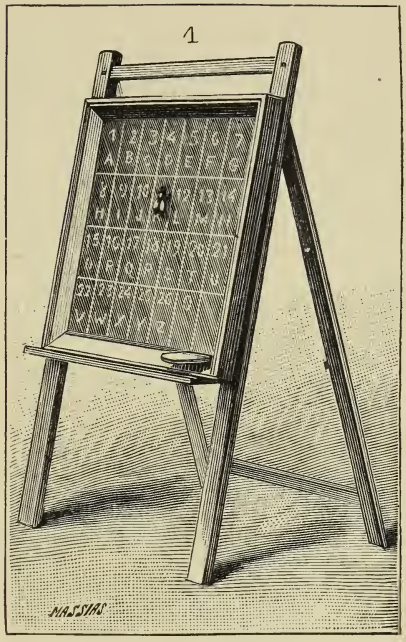
Die lebende Person befindet sich ziemlich bequem in dem durch die bogenförmige Ausschweifung der Kisten gebildeten hohlen Raume; nur wenn zu Anfang der Vorstellung der Koffer herausgenommen wird, ist sie gezwungen, sich ganz gekrümmt und zusammengekauert zu halten, um ihren Kopf unter oder hinter der letzten Kiste zu verbergen. Der ganze Vorgang ist so einfach und dennoch von so überraschender Wirkung, daß sich eine Vorführung desselben im Familienkreise leicht ermöglichen läßt.

Die gelehrte Fliege.

In Amerika führte ein erfindungsreicher Mathematiker unlängst eine Fliege vor, welche er zu einem gelehrten Kunststück abgerichtet hatte. Natürlich steckte lauter „Zauberei" dahinter, welche wir hiermit enthüllen wollen.

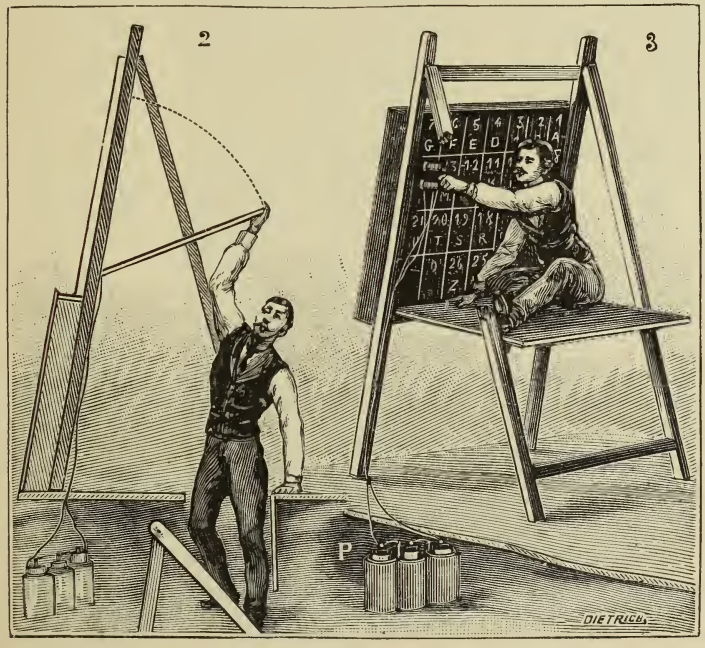
In der Mitte eines Saales wird eine solide Staffelei, wie unsre erste Abbildung zeigt, aufgestellt. Dieselbe trägt einen hölzernen Rahmen und auf diesem eine durchsichtige Spiegelscheibe. Der Rahmen ist etwa 1,20 m breit und 1 m hoch. Hinter dem hölzernen Rahmen befindet sich eine zweite Glasscheibe, welche auf der Vorderseite geschwärzt ist.

Der Herr, welcher die gelehrte Fliege vorführt, tritt vor die Staffelei. Um den Glauben zu erwecken, daß alles ehrlich zugehe, läßt er den hölzernen Rahmen bis zum Fuße der Staffelei hinunter, zieht die erste Scheibe zurück und wendet sie vor dem Publikum hin und her. Dann läßt er sie, um Zeit zu gewinnen, etliche Augenblicke beiseite; hierauf setzt er sie wieder an ihre Stelle im hölzernen Rahmen und bringt sie wieder in jene Höhe, in welcher sie sich zuerst befand. Während der ersten Manöver ist ein junger Mann aus dem Fußboden gestiegen, wobei er sich hinter der geschwärzten



Die aufgestellte Staffelei.

Glasscheibe verbarg (siehe die zweite Abbildung), und hat sich auf eine kleine, hinter der Tafel befindliche Plattform gekauert. Er wurde zugleich mit der Tafel in die Höhe gehoben und niemand hat ihn bemerkt. Jetzt nähert sich der erste Herr der Tafel, zieht mittels Seife, welche auf Glas schreibt, auf der Scheibe eine Reihe von kleinen Feldern und schreibt in jedes Feld einen Buchstaben und eine Ziffer, indem er von A bis Z, von 1 bis 26 geht. Der junge Mann hinter der Tafel macht es gerade so und setzt dieselben Zeichen



Die Erklärung des Vorgangs.

auf dieselbe Stelle. Außerdem hat dieser Gehilfe unter dem Fußboden eine elektrische Batterie (P) verborgen; zwei Drähte tauchen daraus hervor, laufen längs der Hinterseite der Staffelei und vereinigen sich mit einem Elektromagnet, welchen der junge Mann in der Hand hält (Abbildung 3).

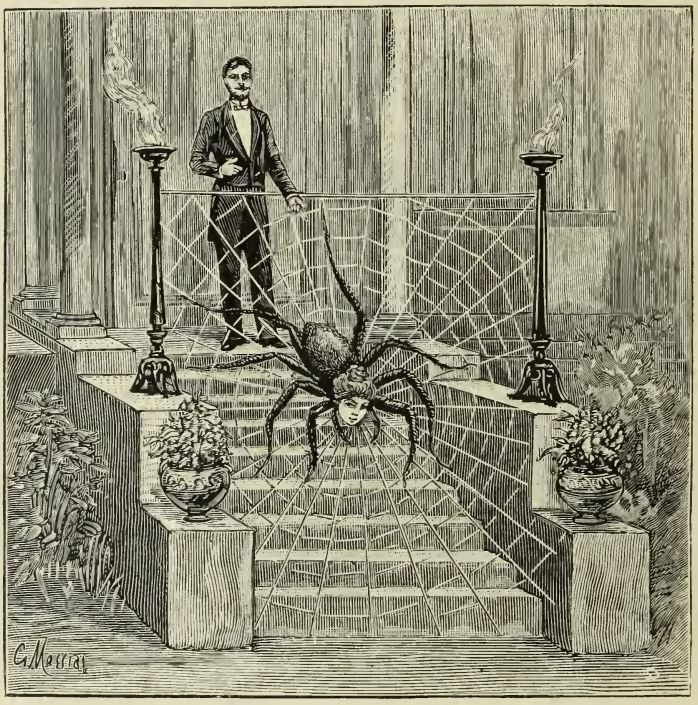
Der erste Herr wendet sich nun an das Publikum und verkündigt, daß die von ihm unterrichtete Fliege die Buchstaben des Alphabets kenne und auch zu rechnen verstehe. Er ersucht eine Person, einen beliebigen Buchstaben zu bezeichnen. Diese nennt z. B. L. Man sieht alsbald, wie die Fliege, welche sich unten an der Tafel befand, sich erhebt und bis zu dem Felde L spaziert. Eine andre Person wünscht die Summe der beiden Ziffern 5 und 6 zu wissen. Die Fliege ist sofort zur Antwort bereit und setzt sich auf die Zahl 11.

Der Leser hat schon den zur Anwendung gelangten Kniff erraten. Die Fliege ist auf einem Stückchen Kork befestigt, in welchem etwas weiches Eisen steckt. Der hinter der Tafel befindliche junge Mann bewegt und lenkt sie mittels des Elektromagnets, welchen er in der Hand hält. Die Vorstellung ist nicht ohne Wirkung und überrascht kleine wie große Kinder.

Die Spinne mit dem menschlichen Kopf.

Wie so oft bei den Vorführungen aus der höheren Magie haben wir es auch hier mit einer Spiegelillusion zu thun, die kürzlich selbst bei den in derartigen Dingen verwöhnten Amerikanern als überraschende Neuheit großes Aufsehen erregte. Es betrifft diese nämlich eine Riesenspinne mit lebendem Frauenkopfe. Die Scenerie stellt die Fassade eines eleganten Landhauses dar, vor welchem sich eine aus mehreren Stufen und Absätzen gebildete Freitreppe befindet; letztere ist mit Kandelabern und Blumenvasen geschmückt.

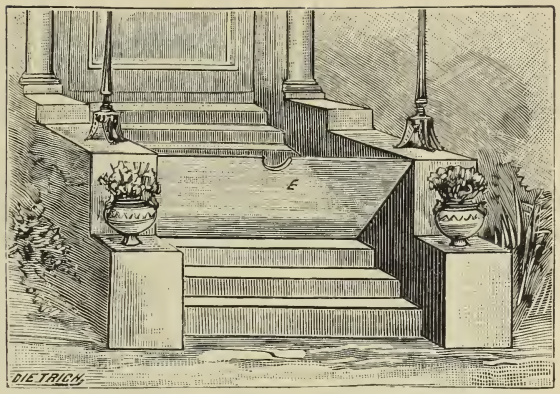
Der Zauberkünstler tritt aus dem Portale hervor und erzählt den Zuschauern, daß das Haus infolge einer unheimlichen Katastrophe, die sich darin begeben hat, seit langer Zeit unbewohnt und verödet ist. Den Beweis hierzu liefert das über die Treppe ausgespannte gewaltige Spinnennetz. Gegen den Schluß dieser Ansprache steigt der Erzähler einige Stufen herab, weicht aber plötzlich entsetzt zurück, denn im Netze bewegt sich eine vorher nicht wahrgenommene Riesenspinne von unförmlichem Körper mit langbehaarten Füßen und einem Frauenkopfe. Es ist dieses ein lebender Kopf, der sich nach beiden Seiten wendet, die Augen rollt, den Mund öffnet. Der Anblick, den unsre erste Abbildung veranschaulicht, ist wirklich grauenerregend; viele Zuschauer springen erschreckt von ihren Sitzen auf, um den Saal zu verlassen, beherztere hingegen fragen sich vergebens nach der Lösung dieses unheimlichen Rätsels. Daß hier eine op-



Die Spinne mit dem menschlichen Kopf.

tische Täuschung vorliegt, ist ihnen unumstößliche Gewißheit. Thatsächlich verhält es sich auch so, trotzdem man die Treppenstufen oben, unten und zu beiden Seiten der Spinne sieht, also letztere über denselben sich zu befinden scheint. Die Erklärung zu dieser Illusion geben die beiden weiteren Abbildungen.

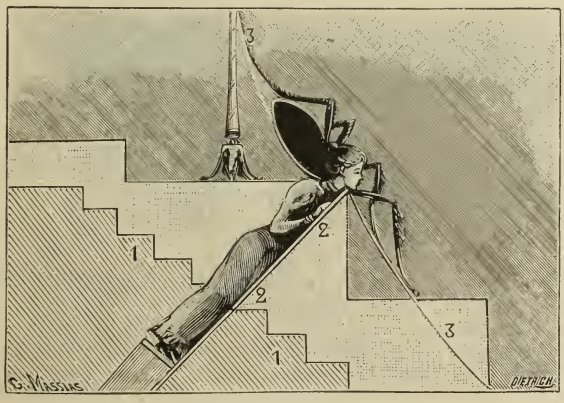
Wir gewahren hier einen großen, die ganze Treppenbreite einnehmenden Spiegel, der zum ersten Absatz in einem Winkel von 45° geneigt steht und bis zur Höhe der mittleren Treppenstufen steigt. Der Zauberkünstler hütet sich wohl, nicht mehr als ein paar Stufen, das ist bis zur Reflexionslinie des Spiegels, herabzusteigen, da sonst seine untere Fußpartie verdeckt und hierdurch der Trick offenbar würde. In Mitte der oberen Spiegelkante befindet sich der halbrunde Ausschnitt E, in welchen der Hals der Dame, die die Rolle des Spinnenweibes übernimmt, zu liegen kommt. Auch wird diese Kante durch den horizontalen Faden des aus starken Schnüren geknüpften Spinnennetzes, dessen oberer Rand sich zwischen den zwei Kandelabern ausspannt, gedeckt. Der unförmliche Leib der Spinne, deren Füße fest am Netz haften, ist ein Hohlkörper aus Kautschuk. Die Stufen 1 über dem Spiegel existieren in Wirklichkeit nicht, sondern sind eine Reflexion der unter demselben befindlichen, die sich ununterbrochen fortzusetzen scheinen. Soll das Spinnenweib auftreten, so stellt sich die Dame auf den hinter dem Spiegel angebrachten Sockel, bringt den Kopf in den Ausschnitt und wird dann allmählich durch Neigen des Spiegels in die in der dritten Abbildung ersichtliche Stellung gebracht.



Der Spiegel im Treppenabsatz.

Die Drehbühne.

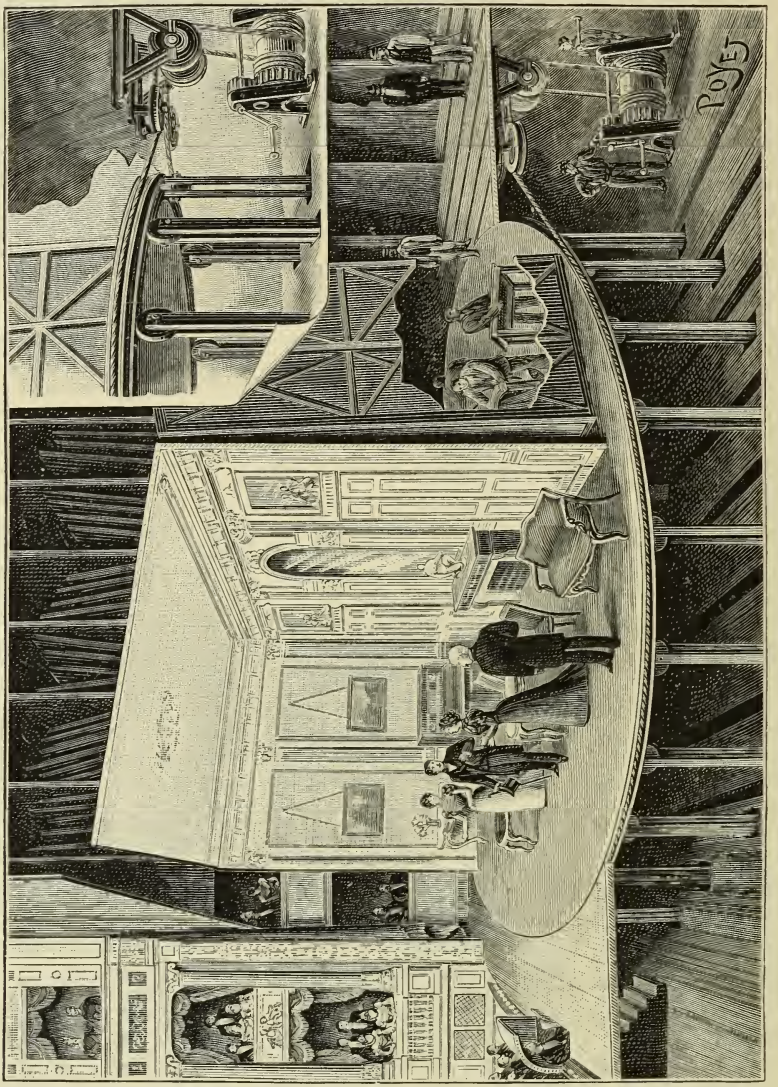
Das System der Drehscheibe bei Theaterdekorationen in Anwendnung zu bringen ist nichts Neues, gibt es doch schon seit langer Zeit in Japan derlei Drehbühnen, die, wenn auch von einfacher Konstruktion, den an sie gestellten Ansprüchen genügen. Sie ermöglicht das Auswechseln von Dekorationen in kürzester Zeit, wodurch die oft lange Dauer der Zwischenakte auf einen möglichst geringen Zeitraum herabgemindert wird, und gewährt außerdem, wenn beabsichtigt, die Verwandlung selbst vor den Zuschauern spielen zu lassen, womit besonders bei solchen Scenen, die sich wiederholen, ein besonderer Effekt hervorgerufen werden kann. Ein solcher Fall tritt beispielsweise im Sensationsstücke ‚Das neue Spiel', welches mit besonderem Beifalle und in unzähligen Wiederholungen neuerdings aufgeführt wurde, ein.



Die Lage des Körpers.

Die Drehbühne gleicht im Prinzipe jener im Schauspielhause zu Yamada in Japan bestehenden und ist zwischen den seitlich feststehenden Kulissen angebracht. Die erste Abbildung zeigt die Drehbühne des Theaters während einer Scene des oben erwähnten Stückes, zum Teil vom Zu-

schauerraum aus gesehen, zum andern aber auch die in der Versenkung befindliche einfache Maschinerie. Man erblickt auf dem Bilde, daß zur Zeit, zu welcher die Handlung sich bei offener Bühne abspielt, gleichfalls hinter derselben auf der Drehscheibe die weitere Verwandlung vorgenommen wird.

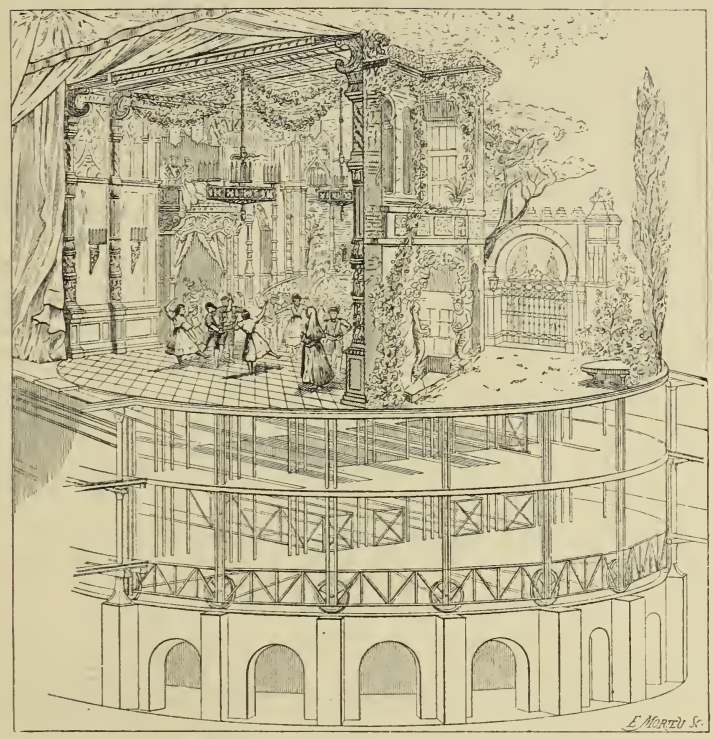


Die Drehbühne bei offener Scene.

Geradezu verblüffend für die Zuschauer ist die Verwendung der Drehbühne bei fortschreitender Handlung, wie es im erwähnten Stücke der Fall ist. Der erste Akt zeigt das Eindringen von Personen von der Straße aus in ein Gebäude; einige Sekunden Dunkelheit genügen und wir sehen im weiteren die Eindringlinge in das Zimmer gelangen. Der folgende Akt führt uns wieder auf die Straße, deren Dekoration unberührt auf der rückwärtigen Hälfte der Drehscheibe geblieben war.

Die Oeffnung zwischen den beiden Prosceniumskulissen beträgt 8,5 m, die Scheibe hat 12,5 m Durchmesser, ruht auf zwei Reihen an eisernen Ständern angebrachter Rollen von je 60 cm Durchmesser, die, um

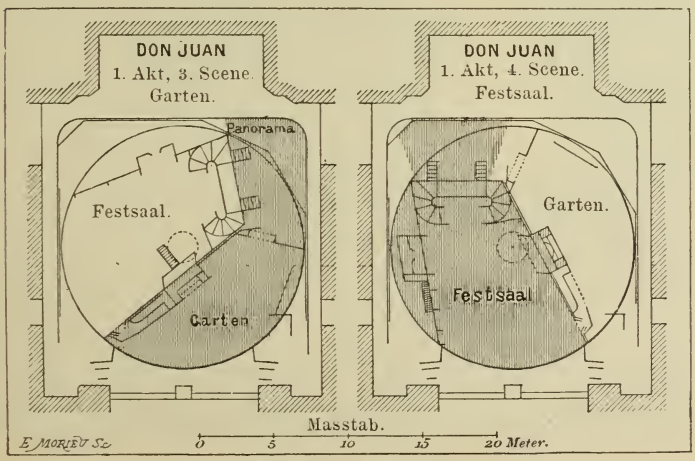
das gleichmäßige Funktionieren zu sichern, in eisernen Bahnen sich bewegen. Die Drehung der Scheibe erfolgt vom Versenkungsraume aus mittels eines dieselbe umspannenden Kabels, das über Rollen läuft und an der Trommel der Winde befestigt ist. Zwei Arbeiter genügen, um die Scheibe nach beliebiger horizontaler Richtung in Umdrehung zu versetzen, wie auch vermöge des angebrachten Hemmungsapparates am entsprechenden Punkte ohne jede Erschütterung festzustellen. Die Bewegung an und für sich findet ohne Geräusch und mit bestimmter Regelmäßigkeit statt.



Die Ausstattung der Drehbühne in der Oper Don Juan.

Wie schon erwähnt, bietet die Drehscheibe bei Wiederholung von Scenerien besondere Vorteile und können auch, da sich der Hintergrund auf der Bühne selbst befindet, ohne Beeinträchtigung des Effektes die Aufstellungen bei nur verhältnismäßig beschränktem Raume vorgenommen werden.

Die folgenden Abbildungen zeigen die neuerdings auch im Münchener Hoftheater eingeführte Drehbühne, deren System von dem oben beschriebenen nur wenig abweicht, wie sie in der Oper Don Juan in der dritten und vierten Scene des ersten Aktes ausgestattet war. Die Dekoration der dritten Scene zeigt den Garten, in dem sich die zum Feste



Grundriß der Drehbühne.

Geladenen versammeln und sich die Masken treffen. In nur wenigen Sekunden wechselt durch Umdrehung die Dekoration mit dem Festsaal, in welchem der erste Akt endet.

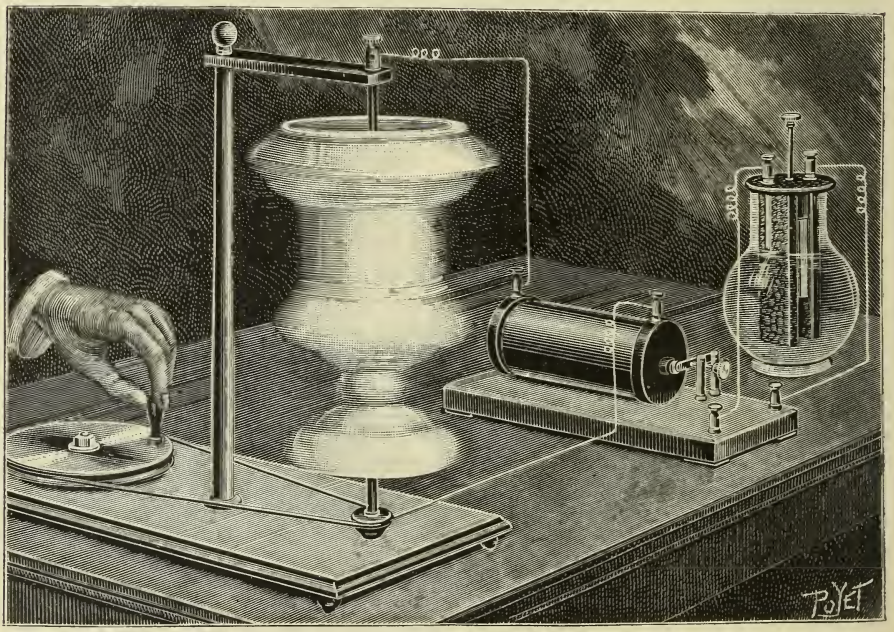
Die drehbare Plattform hat 16 m Durchmesser und bietet am Proscenium eine Breite von 10 m, also beiläufig ein Viertel des Umfanges der Scheibe. Aeußerst geschickt ist hier der Raum der Drehbühne ausgenützt; fast ihre ganze Tiefe von 16 m zeigt sich dem Beschauer. In der dritten und vierten Abbildung stellen die schraffierten Flächen den Anblick der Bühne vom Zuschauerraume aus gesehen, dar. Diese möglichste Raumausnützung ergab sich, daß man den Hintergrund nicht mehr im Durchmesser wie bei der ersten Abbildung, sondern in einem stumpfen Winkel gebrochen aufstellte. Da sich auf der Plattform große Dekorationen und viele Personen befinden, und dieselbe daher eine große Tragfähigkeit haben muß, sind die Träger, auf denen die Drehscheibe liegt, besonders stark konstruiert und bilden buchstäblich eine Krone von Eisengittern, die auf den Ständern der Rollen ruht. Letztere laufen in kreisförmigen Schienen, die auf einem festen Unterbau gelagert sind. Die Verwandlung vollzieht sich binnen 20 Sekunden mit Hilfe eines elektrischen Motors.

Zum Schlusse muß noch erwähnt werden, daß die Drehscheibe, wie aus den Abbildungen ohnehin zu ersehen ist, mit dem Boden der eigentlichen Bühne eine gleichförmige Ebene bildet.

Eine Vase leuchtend zu machen.

Der Eindruck, den ein gesehener Körper im Auge hervorruft, hält eine kurze Zeit auch dann noch an, wenn er sich von seiner Stelle schon fortbewegt hat. Schwingt man beispielsweise im Dunkeln einen glühenden Holzspan im Kreise, so erblickt man bei rascher Bewegung einen Feuerkreis, man sieht also den Span nicht nur an dem Punkte, wo er sich augenblicklich befindet, sondern auch dort, wo er eben noch gewesen ist. Auf dieser Augentäuschung beruht nebst vielen andern physikalischen Kunststücken (Kinematograph und dergleichen) auch die leuchtende Vase, bei welcher zugleich das elektrische Licht eine hervorragende Rolle spielt.

Zur Vorführung dieses Kunststückes sind ein in Vasenform gebogener Glasstab, eine Schwungmaschine mit eingesetztem Retortenhalter und eine Ruhmkorffsche Spule nebst Element erforderlich.



Die leuchtende Vase.

Der gebogene Glasstab wird im Retortenhalter und auf der Schwungmaschine senkrecht derart eingespannt, daß er mittels der Kurbel letzterer unbehindert und rasch gedreht werden kann. Außerdem werden die Enden des Glasstabes mit den Enden der Spule und diese mit dem Elemente in Verbindung gebracht, wodurch der Strom entlang des profilierten Glasstabes das elektrische Leuchten erzeugt. Wird nun letzterer gleichzeitig durch die Schwungmaschine in rasche Umdrehungen versetzt, so erblickt man vermöge der rapiden Eindrücke eine leuchtende Vase, wie sie in unsrer Abbildung dargestellt ist. Die Nebenfigur zeigt den gebogenen Glasstab.

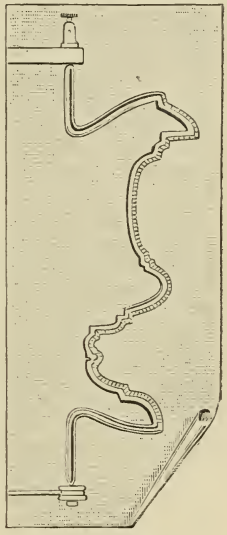
Dieses überraschend schöne Experiment ist so einfach, daß unsre jungen Elektrotechniker sich werden veranlaßt sehen, es ihren Versuchen anzureihen, insbesondere auch der großen Abwechslung wegen, da der Glasstab in den verschiedensten Formen, als Kugelsegment, Kegel, Säule, in Schlangenwindungen u. s. w., gebogen werden kann.

Die Handlesekunst.

Es ist ein eigentümliches Zeichen, daß in unsrer Zeit der naturwissenschaftlichen Errungenschaften und der Anwendung der streng wissenschaftlichen Forschung auf allen Lebensgebieten der Magnetismus, Spiritismus, Hypnotismus, das Gedankenlesen und die mit diesen verwandten Gebiete der verschleierten Seite menschlicher Erkenntnis eine überaus eifrige Pflege erfahren und eine nicht unerhebliche Summe von Anhängern selbst unter den Gebildeten und Gelehrten aufweisen. Beinahe völlig verschollene Zweige dieser „Künste und Kunden" werden nun wieder ans Tageslicht gezogen, und zu diesen gehört auch die Handlesekunst, die Chiromantie. Einst eine ernsthafte hochgeachtete Wissenschaft, in den letzten fünf Jahrhunderten zum Erwerbshumbug herumziehender Zigeuner herabgesunken und am tiefsten verachtet von allen Gebildeten — gewährt gerade die Handlesekunst der denkenden Betrachtung am meisten Reales und weist eine solche Fülle unwiderlegbaren Materials auf, daß die vielverspottete Chirognomik, Chiromantie zum hervorragendsten Hilfsmittel der Erkenntnis menschlichen Wesens gerechnet werden sollte.

Die letzten zwei Jahrzehnte haben nun allerdings an diesem Aschenbrödel vieles wieder gut gemacht. — In England, Frankreich und in Amerika steht die Handlesekunst jetzt in hoher Blüte. Es ist besonders in England so weit gekommen, daß kluge Väter vor der Erwählung eines Lebensberufes für ihre Töchter und Söhne deren Hände von ernst zu nehmenden Handlesekundigen, und solche gibt es dort, untersuchen lassen, und sie thun recht daran; das Auge sagt viel, aber die Hand bei weitem mehr. Das wollen wir in den folgenden Zeilen — allerdings nur im knappen Umriß eines Aufsatzes — unsern Lesern zu begründen versuchen.

Es gibt nicht zwei Personen, deren Hände, sorgfältig miteinander verglichen, völlig gleich wären. — Weshalb? — Antwort: Weil es nicht zwei Personen gibt, die in ihrer äußern Erscheinung und in ihrem Seelenleben sich völlig gleichen. Dagegen haben ganze Völkerschaften gewisse Handeigentümlichkeiten, die durch alle Stände hindurch sich gleichmäßig bemerkbar machen. — Warum dies? Weil sie bestimmte Charaktereigentümlichkeiten aufweisen, die seit Jahrtausenden ihnen unbestreitbar zugehören.



Der gebogene Glasstab.

Hieraus ergibt sich erstens, daß jeder Mensch seine besonders geformten Hände besitzt, und zweitens, daß die Gestaltung der Hände vom Seelischen des Menschen stark beeinflußt wird. Wäre das nicht der Fall und wären die Hände in der eben erwähnten Hinsicht ganz belanglose Glieder des menschlichen Körpers, aus welchem Grunde böte ihre naturgetreue Nachbildung den bildenden Künstlern, dem Maler und Bildhauer so außerordentliche Schwierigkeiten? Große Künstler scheitern oft an dieser Aufgabe — berühmte Porträtisten, die Weltruhm erlangt haben in der Wiedergabe der verborgensten Züge des Seelenlebens bei den Köpfen ihrer Porträts, sind nicht im stande, die Hände des Originals zu treffen — der Grund hiervon ist der, daß in den Händen gerade das innerste Seelenleben in einer Weise zum Ausdruck gelangt, der die charakterisierende Kunst des Malers in vielen Fällen nicht mehr zu folgen vermag. Noch ein Umstand fällt hier schwer ins Gewicht. Bei tiefgreifenden Veränderungen des Seelenlebens, bei Geistesstörungen und schweren Gehirn-

krankheiten, infolge deren gewisse Geistes-eigentümlichkeiten erlöschen, verwischen sich allmählich bei der Hand des Kranken auch die charakteristischen Merkmale derselben. Die Hände solcher Unglücklichen werden sozusagen blöde, glatt und stumpf und sprechen nur das aus, was der Kranke an Geistesfunktionen noch besitzt. Wir dürfen demnach als Thatsache annehmen, daß die Hand jedes Menschen eine bestimmte Physiognomie hat, und wir wollen im folgenden nachweisen, daß diese Physiognomie genau übereinstimmt mit den Seelenfaktoren, mit dem Charakter des Menschen, so daß die Hand diese Seelenanlagen und Seelenkräfte stärker und sichtbarer zum Ausdruck bringt, als dies bei den Gesichtszügen der Fall ist. Das Gesicht kann man verstellen, bei der Hand ist das unmöglich, sie muß immer wahr bleiben. Wir wollen jedoch hier gleich vorbeugend bemerken, daß wir von der antiken und mittelalterlichen Handlesekunst in Bezug auf die Erhöhungen der inneren Handfläche, der sogenannten Handberge, nichts halten, und ebensowenig vermögen wir uns zu der Theorie der Handlinien zu bekennen. Wir wollen uns bei unsrer Handlesekunst streng an das halten, was nicht geheimnisvoll ist, vielmehr nach unsrer Erfahrung beim Studium der verschiedensten Hände jedem von uns als charakteristisch ins Auge fällt. Wir lassen daher die Palmistrie, d. i. die symbolische Lehre von den Zeichen der Handflächen, völlig aus dem Spiel und wollen uns hauptsächlich dem „sichtbaren Leben" zuwenden.

Zur Erkenntnis desselben hat man die Hand in drei Teile zerlegt und zwar in

1. das Handgelenk, die Handwurzel,
2. die Handfläche, besser Handrumpf,
3. die fünf Finger.

Die Handwurzel hat für die Handlesekunst nur geringe Bedeutung, wir werden uns daher vornehmlich mit dem Handrumpf und den Fingern beschäftigen.

Hält man zwei Hände nebeneinander, z. B. die eines rohen, aber thatkräftigen Charakters, bei dem die materiellen Seiten vorwiegen, und die eines Menschen, den wir als eine feingeistige, aber leidenschaftslose, wenig energische Natur kennen, so wird des erstern Hand überaus breit erscheinen und die Handfläche straff, hart und dick sein, während bei dem letzterwähnten der Handrumpf sich mager, weich und schmal zeigt. Aus der Mischung dieser beiden Gegensätze sind nun sämtliche Handcharaktere zusammengesetzt, und man darf mit Sicherheit schließen: ist der Handrumpf geschmeidig, von harmonischer Dicke und Größe, steht er im richtigen Verhältnis zu dem Körper und den Fingern, so zeigt dies einen Geist an, der normal entwickelt ist, Klarheit und Gewandtheit besitzt, eine gesunde Phantasie hat und mit allen diesen Faktoren im Leben wirkt und schafft. Solche Hände sind nicht so sehr häufig, als man glaubt. Ist die Hand sehr weich, mit kleinen fleischigen Ballen auf der Innenseite der Fingerspitzen, so darf man schließen, daß ihr Besitzer zartfühlend und empfindsam ist, im Gegensatz zu gefühllosen, hartherzigen Personen, bei welchen diese Ballen klein und hart sind oder ganz fehlen. Hierbei möchten wir jedoch erwähnen, daß die schwielige Arbeiterhand ihren Grundcharakter nicht verändert, wenn auch die Haut hart wird, denn schon das neugeborene Kind hat seine spezifische Hand, die ihm für das ganze Leben bleibt, es hat seinen Handtypus, welcher der Ausdruck seines seelischen Wesens ist. — Allerdings sind innerhalb dieser Grenzen Veränderungen möglich: so z. B. wird im hohen Alter die Hand in der Regel hart, runzelig, die Finger werden steif, die Haut pergamentartig, die Hand scheint verknöchert, dem entspricht aber auch vollkommen die seelische Aenderung, welche sich inzwischen vollzogen hat. Bei diesen Altersstufen nimmt die Phantasiethätigkeit ab, der Sinn für Schönheit und Poesie verringert sich, man zieht mehr nüchterne Beschäftigungen vor, die keine Einbildungskraft erfordern; mit der Verknöcherung der Hand hält gleichen Schritt die Abwendung von äußerlichen Eindrücken und die Hinneigung des hohen Alters zur Verstandesherrschaft und zur Logik.

Der Handrumpf deutet hauptsächlich auf die Temperamente, auf das Elementare, das Physische, auf die Leidenschaften, die Thatkraft, Willensstärke des Menschen, während die Formation der Finger auf die Geistesanlagen, die Talente schließen läßt. Die Finger sind von eminenter Wichtigkeit für die Handlesekunst, weil sie in Verbindung mit dem Handrumpf die Schlüssel für die Charakterkenntnis des betreffenden Individuums abgeben. Der genialste Forscher der Neuzeit auf diesem Gebiete der Chiromantie, der französische Kapitän d'Arpentigny, hat demnach folgende aus dem Leben geschöpfte Hauptformen der Finger unterschieden:

1. Die spatelförmigen Finger, d. h. solche, deren äußerste Glieder an den Fingerspitzen breiter als an den Knöcheln sind.

2. Die eckigen Finger. Hierher gehören jene, deren äußerste Glieder an der Spitze sowohl als an den Knöcheln gleich breit sind, die also die Form eines Rechtecks haben.

3. Die konischen Finger, bei welchen die äußersten Glieder kegelförmig enden, die somit einen abgestutzten Kegel mit mehr oder

weniger spitz gewölbter oberer Stutzfläche bilden.

Diesen Formen entsprechen, wie wir gleich sehen werden, bestimmte Geistes- und Charakteranlagen, welche aber durch das Knotig- oder Glattsein der Finger modifiziert werden.

Spatelförmige Finger bedeuten, daß das betreffende Individuum mehr Neigung hat zum Nützlichen und Greifbaren als zum Idealen, starken Sinn besitzt für das Materielle, für physische Kraft, für das industrielle Wirken, für die Praxis des Wissenschaftlichen und meist eine entschiedene Abneigung gegen Philosophie, Poesie und Metaphysik.

Eckige Finger deuten auf Vorliebe für Philosophie, für die Wissenschaften überhaupt und für Logik. Menschen mit solchen Fingern lieben das Exakte, Positive in Wissenschaft und Leben, sind erfinderisch und glücklich in dessen Anwendung für die Praxis, sie haben deshalb auch Geschäftssinn, selten jedoch höheren poetischen Schwung.

Menschen mit konischen Fingern sind künstlerisch veranlagt, leicht hinzureißen, streben nach gesellschaftlicher Unabhängigkeit und neigen sich dem Ideale in Kunst und Leben zu. —

Der Daumen nimmt in der Handlesekunst eine besonders wichtige Stellung ein. Wie die Hand ohne Daumen ein sehr dürftiges, mangelhaftes Werkzeug wäre, so würde die Handdeutungskunst ohne diesen Finger in hohem Grade unvollkommen sein, denn der Daumen zeigt den geistigen Willen, den freien Entschluß, die Kraft der Logik an. Es ist in dieser Hinsicht sehr bezeichnend, daß Idioten, denen vernünftiger Wille und Logik fehlen, in den meisten Fällen mit verkrüppelten Daumen oder völlig daumenlos geboren werden und daß kleine Kinder so lange die Finger über dem Daumen geballt halten, also diesen sozusagen eliminieren, bis sie beginnen, ihren Willen auszuüben. Der Daumen ist so wichtig, daß die Wissenschaft der Chiromantie diesen Finger gerade wie die ganze Hand in drei Hauptteile, welchen sie bedeutungsvolle Charakterisierungseigenschaften beimißt, geschieden hat, nämlich in

1. die Daumenwurzel, den Daumenballen,
2. das erste Glied des Daumens,
3. das zweite, äußere oder Nagelglied des Daumens.

Der berühmte Kenner d'Arpentigny äußert sich hierüber wie folgt:

„Auf der Daumenwurzel sitzt das Zeichen des vernünftigen Willens, eines Willens, dessen Kraft aus der Länge und Dicke dieser Wurzel sich ermessen läßt.

„Im zweiten Gliede sitzt das Zeichen der Urteilskraft, nämlich der Vorstellung, der Aburteilung, des Schließens. Und im ersten ist das der Erfindung, der Entscheidung, Initiative. Die Römer erhoben in ihrem blutbefleckten Zirkus den Daumen, und dem niedergeworfenen Fechter wurde das Leben geschenkt. Wenn sie ihn nach unten drehten, gab man ihm den Tod. Sonderbarer Instinkt verborgener Initiative im ersten Gliede dieses Fingers."

Die elementare Hand.

Ein kleiner, magerer, wenig markanter Daumen ist besonders Menschen eigen, die unentschlossen und zaghaft sind und mehr von Gefühl und Instinkt, als von Geist und Verstand geleitet werden. Der kleine Daumen deutet auf eine Seelenanlage, bei welcher das Herz und das Gemüt den Schwerpunkt bilden. Leute mit solchen Daumen werden stets mehr nach augenblicklicher Eingebung, als nach sorgfältiger, kluger Ueberlegung und Ueberzeugung handeln.

Die Spatelhand.

Individuen mit großen Daumen dagegen sind gewöhnlich geistige Potenzen, auf sich selbst gestellte entschlossene Naturen, die wissen, was sie wollen, und stets überlegt handeln. Ein Daumen, dessen erstes Glied schmal, dünn, kurz ist, zeigt einen Charakter an, der zweifelsüchtig und unschlüssig, wankend und schwankend in auffallendem Grade ist, während ein großer, dicker Daumen auf Selbstbewußtsein, das bis zu Hochmut, Stolz und Ueberschätzung sich steigern kann, hinweist.

Die Verbindung dieser beiden Daumen-

typen mit den verschiedenen Handrümpfen und Fingertypen gibt nun die interessantesten Charakter- und Anlagemischungen kund, und die Genialität des Handlesekundigen zeigt sich jetzt in der richtigen Deutung dieser von der Natur in tausendfältiger Nuancierung bewerkstelligten Kombinationen.

Was nun die ganze Hand anbetrifft, so meint im allgemeinen d'Arpentigny, daß große Hände Sinn für das Kleinliche und Einzelheiten, mittlere Hände Sinn für Auffassung der Dinge im großen wie in den Einzelheiten bedeuten, und kleine Hände, falls diese breit und ihnen noch knotige Finger eigen sind, rechthaberischen Geist, Spitzfindigkeit und Streitsucht bedeuten.

Die artistische Hand.

Die Wissenschaft der Handdeutung blieb jedoch bei solcher Allgemeinheit nicht stehen, sie strebte nach einer Basis, auf welcher das Erforschte angewendet werden konnte, und aus diesem Grunde schloß d'Arpentigny auf geniale Weise, was von Fingern und Handrumpf charakteristisch feststand, zusammen und schuf das System der sieben Grundformen der Handtypen, eine Charakteristik, die jetzt von allen Kundigen angenommen worden ist.

Diese Handtypen sind:

I. die uranfängliche (elementare breitflächige) Hand,
II. die (schaufelförmige) Spatelhand,
III. die artistische (konische, künstlerische) Hand,
IV. die nützliche (eckige) Hand,
V. die philosophische Hand,
VI. die geistige (psychische) Hand,
VII. die gemischte Hand.

Diese Typen sind so wichtig und interessant, daß wir sie etwas eingehender betrachten müssen.

Studieren wir zuerst die elementare Hand. Bei dieser fällt eine große Breite und Dicke auf, der Handteller ist hart, die Finger sind dick und starr — der Daumen ist stumpf und oft nach rückwärts gewendet. Diese Hand gehört groben, rohen, wenig denkenden Menschen an, die ein unentwickeltes Seelenleben haben, schwerfällig von Charakter sind, träge und gleichgültig ihre Tage hinbringen. Sie haben Neigung für körperliche Arbeit und sind zufrieden, wenn sie das fürs Leben Notwendigste erwerben. Es sind unselbständige Menschen, die sich leicht herabdrücken lassen. Der ganz reine Typus solcher Hände findet sich in Europa selten. Er gehört Völkern asiatischer und slavischer Herkunft an, den Litauern, Lappländern und merkwürdigerweise den indischen Parias.

Betrachten wir den zweiten Typus, die Spatelhand. Die Finger dieser Hand zeigen schaufelförmige Ausweitungen und meist ist bei diesem Typus der Daumen groß. Darum bedeutet diese Handgestaltung: Entschlossenheit und Selbstbewußtsein, Thätigkeit und Fleiß, Liebe zur Arbeit, jedoch gewöhnlich zu solcher mechanischer Art; Menschen mit Spatelhänden sind treu und pflichterfüllt, schwärmen jedoch selten für Schönheit und ideale Güter. Es sind praktische Menschen und man findet diesen Typus stark verbreitet in Norddeutschland, Belgien, England, Schottland und namentlich in Nordamerika, ferner in Gebirgs- und Küstenländern mehr als in flachen Binnenländern.

Die eckige Hand.

Die artistische, die künstlerische Hand mit konisch zugehenden Fingern ist der dritte Typus. Hier gestaltet sich die Sache schon weniger einfach. Ist diese Hand kurz und dick mit großem Daumen, so deutet sie auf Anlage zu Ruhm- und Geldsucht und der Besitzer wird erfinderisch sein, wird Glück haben, aber er dürfte auch listig sein. Ist diese Hand geschmeidig, der Handrumpf nur mittelgroß und der Daumen klein, so kann man der betreffenden Person Enthusiasmus, Schönheits- und Formensinn zuschreiben. Das Hauptkennzeichen, die konischen Finger, verkünden Inspiration, Neigung zum tiefen Denken, Abneigung gegen mechanische Thätigkeit und Bevorzugung des Malerischen, der Form, des Poetischen. Man schreibt den Eigentümern solcher Hände Selbstsucht, Trägheit, Verschwendungssucht und Prunksucht zu, ebenso Hang zum Lügen, wozu die außerordentliche Regsamkeit und das Ueberwiegen der schöpferischen Phantasie sie leicht verführt. Diese Hände zeigen jedoch unend-

lich viele Nuancierungen und Mischungen mit andern Handtypen, welche dann den vorgenannten Eigentümlichkeiten als Korrektive entgegentreten; demgemäß muß der Charakter solcher Naturen beurteilt werden. Es ist hier auch wieder das Auge und der Scharfsinn des Kundigen, der, die verschiedensten Eigenarten der Hand erwägend und kombinierend, das errät, was die Hand von ihrem Besitzer sagt.

Gehen wir jetzt zum vierten Typus über, das ist die nützliche, die eckige Hand. Sie steht im Gegensatz zu der artistischen. Die eckige Hand ist eher groß als klein, die Finger sind knotig, die Gelenke stark entwickelt, die Nagelglieder eckig — der Daumen ist auf großer Wurzel stark ausgebildet — der Handteller hohl und ziemlich fest. Ein Mensch, dem dieser Typus eigen, wird Sinn für Ordnung haben, ausdauernd sein, gern Geschäfte betreiben, bei welchen er eine organisierende, regulierende Thätigkeit ausüben muß — die Vernunft wird alles leiten, was er erstrebt und thut. Solche Individuen stellen die Künste nicht hoch, ihnen gilt das Reale und Nützliche mehr. Sie werden vortreffliche Beamte abgeben. Leute mit solchen Händen werden sich sauber kleiden und pünktlich sein in ihren Lebensgewohnheiten, den Höherstehenden achten und selten Freiheitsapostel werden.

Die philosophische Hand.

Der fünfte Typus ist die philosophische Hand. Diese weist nie einen kleinen Handteller auf, neigt eher zum großen und elastischen Handrumpf. Charakteristisch für diese Hand sind die knotigen Finger, deren äußerstes Glied eine halb eckige, halb kegelförmige Gestaltung zeigt, so daß die Form eines eiförmigen Spatels entsteht. Der Daumen ist ziemlich breit und seine beiden Glieder sind fast gleich groß. Individuen mit dieser Hand sehen mehr auf den Kern der Dinge, mehr auf das Wahre als auf das Schöne; das Wesen der Dinge interessiert sie mehr als deren Form. — Die Fingerknoten dieser Hand weisen auf Sinn zur Kalkulation und methodischen Betrachtung, wogegen das kegelförmige Glied das Kennzeichen der artistischen Anlage ist. Aus der Verbindung dieser beiden Typuseigentümlichkeiten wird Vorliebe für das Metaphysische gefolgert. Menschen mit solchem Handtypus können sich für das Moralische, Erhabene begeistern, sind prüfende Naturen, deren Lebensstern die Vernunft ist.

Der sechste Typus ist die geistige, die psychische Hand. Diese kommt nicht oft vor. Sie zeichnet sich aus durch Kleinheit und Zartheit und stimmt hierin meist mit der ganzen Körpergestaltung überein. Die psychische Hand ist schmal, der Handrumpf mittelgroß, die Finger verlaufen glatt, sanft und gewölbt, das äußerste Glied derselben ist fein und spitz. Der Daumen ist schlank und schön geformt. Die älteren Chirognomen weisen diese Hand den Edelgeborenen zu, das ist jedoch vollkommen unrichtig, man findet die psychische Hand in ausgesprochenster Form auch bei Individuen, die aus den untersten Stufen der sozialen Rangordnung hervorgegangen. Menschen mit solchen Händen leben in Idealen und für Ideale, sie besitzen keinen Ehrgeiz, keinen Sinn für das Praktische. Fern liegt ihnen alles Niedrige und Egoistische, sie können für ihre Ideen untergehen und haben nur Thatkraft für Dinge, von welchen sie Verwirklichung ihrer Ideale hoffen. — Diese Naturen sind gewöhnlich physisch nicht stark und ihr Körper wird mehr durch Geistesanregungen als durch physische Kraft zu bedeutenden Leistungen angespornt und aufrecht erhalten.

Die psychische Hand.

Den Schluß dieses Systems bildet die gemischte Hand. Dieser Typus kommt am häufigsten vor. Er vereinigt zwei oder auch mehrere der vorher charakterisierten Handformen und bietet dem Handlesekundigen die schwierigsten Aufgaben; je nachdem der eine oder der andre Typus vorherrscht, wird man auf charakteristische Eigenschaften dieser oder jener Art schließen müssen und oft sind bei dieser Hand alle Typen vereinigt. Solche Hände gehören Menschen an, deren Neigung zwischen Wissenschaft und Gewerbe oder zwischen Wissenschaft und Kunst in der Mitte steht, die weder nach der einen noch nach der andern Seite hin stark gravitieren, sich in nichts recht vertiefen, zu allem eine gewisse Neigung, ein gewisses Geschick haben und daher meist Dilettanten sind. Die kontrastierenden Mischungen vereinigt diese Handform, und es kann demnach der Kundige

die seltsamsten Charakterkombinationen daraus ableiten.

Natürlich kommen die soeben von uns charakterisierten Handtypen in gleicher Weise bei den Männern wie bei den Frauen vor. Die weibliche Hand hat jedoch für sich das Charakteristikum, daß sie weniger kräftig und derb ist und daß manche Formen beim Weibe seltener gefunden werden oder doch weniger prägnant entwickelt sind, entsprechend dem Wesen und Charakter der Frau. Die eckigen, die Spatelhände, die philosophischen Hände zeigen sich in ausgeprägtem Typus bei dem Frauengeschlecht nur vereinzelt, dagegen Mischungen mit der psychischen, der artistischen Hand sehr häufig.

Die gemischte Hand.

Wie die einzelnen Individuen, so haben ganze Nationen einen bestimmten Handcharakter, welcher mit den Grundzügen des Charakters der Völker übereinstimmt. Während wir in Frankreich die eckige, nützliche, auf das Zierliche, Korrekte hinweisende Handform finden, zeigt England vorwiegend den Schaufeltypus in mannigfachen Mischungen, ebenso Nordamerika, indessen bei den Völkern Südamerikas, dem ausgesprochenen Phantasieleben dieser Rassen gemäß, die artistische Form vorherrscht. Derselbe Typus findet sich bei den nur nach momentaner Eingebung handelnden und für den Augenblick lebenden Negern; den träumerischen, religiösen, idealen Indier charakterisiert seine psychische Hand, während in Deutschland, dessen Volk an Ueberfluß des Individuellen leidet, beinahe jeder Stamm seine besonders gemischten Handtypen besitzt.

Ein weiterer Zweig der Handlesekunst, die Lehre von den Zeichen (Linien, Erhebungen, Ebenen) der Handflächen zählt gleichfalls viele Anhänger. Wir verzichten jedoch aus dem oben angedeuteten Grunde, und weil man bei diesem Gebiet den Leser nur an der lebenden Hand ersprießlich unterrichten kann, auf die Darstellung der uns zu weit führenden Palmistrie.

Wir haben in diesem Aufsatz nur eine Anregung geben und dem Leser einen Einblick ermöglichen wollen in eine Wissenschaft, die jetzt wieder in Aufnahme gekommen ist, entschieden Bedeutung beanspruchen kann, einen großen praktischen Wert besitzt und dem Studium überaus viel Anziehendes und Fesselndes bietet. Unsre Darstellung gibt sozusagen nur Umrißzeichnungen aus dieser altberühmten hochinteressanten Wissenschaft. Lesern, welche sich ganz in die Geheimnisse der Chirognomik und Chiromantie versenken wollen, empfehlen wir die Werke von Desbarolles, Heron und Allen, Geßmann und besonders die genialen Studien von d'Arpentigny.

Diagonal-Zahlenrätsel.

18	7	15	8	11	18	15	2	9	7
1	2	15	14	13	5	12	3	11	3
18	7	1	2	6	7	11	14	3	15
4	15	12	3	6	3	15	12	18	3
	16	3	14	15	2	9	2	16	
	14	15	3	9	9	13	9	5	
14	10	3	2	18	15	12	14	2	11
7	15	16	7	5	9	7	18	3	9
10	12	3	15	2	9	17	16	13	11
3	10	15	3	9	1	15	3	12	11

Die in die Felder dieser Figur eingetragenen Zahlen sollen durch die ihnen entsprechenden Buchstaben ersetzt werden, so daß in den wagrechten Reihen folgende Wörter entstehen:

1. eine schwedische Festung, 2. ein Angehöriger eines europäischen Königreichs, 3. eine bei Saiteninstrumenten gebrauchte Vorrichtung, 4. ein Frauenname, 5. ein Taktmesser, 6. ein schmerzlicher Vorgang, 7. ein altgriechischer Dichter, 8. französische Soldknechte des fünfzehnten Jahrhunderts, 9. ein Kirchenvater, 10. eine Pflanze.

Sind alle Wörter richtig gefunden, so erscheint in der ersten Diagonale der Name eines berühmten Mannes und in der zweiten die Wissenschaft, der er sich gewidmet hat.

Zu haben in den meisten Buchhandlungen.

Vom
Nordpol zum Äquator.
Populäre Vorträge
von
Dr. A. E. Brehm.
Mit Illustrationen von R. Friese, G. Mützel, Fr. Specht u. a.
Eleg. broschiert Preis 10 Mrk. fein gebunden 12 Mark.

Aus der Zeit
der
Entdeckung Amerikas.
Der reiferen Jugend erzählt von
C. Falkenhorst.
Mit 1 farbigen Titelbild u. 16 ganzseitig. Abbildungen in Tondruck.
Elegant gebunden
Preis M. 7.—

Unser
Bismarck.
Gedächtnis-Ausgabe.
Mit ca. 180 Illustrationen nach Original-Zeichnungen von
C. W. Allers.
Text von **Hans Kraemer.**
Elegant gebunden Preis M. 12. —

Lehrbuch
der
Graphologie
von
L. Meyer.
— 2. Auflage. —
Elegant broschiert M. 5.—
Fein gebunden
M 6.—

Illustrirte
Musik-Geschichte
von
E. Naumann.
Zwei Bände in Großoktav.
Broschiert 18 Mark, eleg. geb. 20 Mark.

Kolumbus-Eier.
I. II.
Eine Sammlung überraschender und leicht ausführbarer Experimente.
Zwei in sich abgeschlossene Bände.
In elegantem Geschenkband Preis
je 4 Mark.

Die
Universal-Bibliothek
für die Jugend
enthält die gediegensten und schönsten Jugendschriften (Märchen, Fabeln 2c.) mit hübschen Bildern
zu enorm billigen Preisen.
Von 20 Pf. an bis höchstens M. 1.20
Ausführliche Verzeichnisse in jeder Buchhandlung.

Erzählungen für die Jugend.
Zu haben in den meisten Buchhandlungen.

Das Vermächtnis des Inka.
Von
Karl May.
Mit 16 Farbendruckbildern
Zweite Auflage.
Elegant gebunden
Preis M. 7.—

Das Jahrhundert der Entdeckungen.
In Biographien für die gebildete Jugend von
Professor Dr. Theodor Schott.
Neue verbesserte Auflage.
Mit 6 Farbendruckbildern u. einer Karte. Eleg. geb.
Preis M. 7.—

Der Sohn des Bärenjägers.
Von
Karl May.
Mit 16 Tondruckbildern.
Dritte Auflage.
Elegant gebunden
Preis M. 7.—

Der Schatz im Silbersee.
Von
Karl May.
Mit 16 Tondruckbildern.
Dritte Auflage.
Elegant gebunden
Preis M. 7.—

Der blau-rote Methusalem.
Von
Karl May.
Mit einem Aquarell u. 16 ganzseitigen Tondruckbildern.
Zweite Auflage.
Elegant gebunden
Preis M. 7.—

Die Sklavenkarawane.
Von
Karl May.
Mit 16 Tondruckbildern.
Zweite Auflage.
Elegant gebunden Preis M. 7.—

Zu haben in den meisten Buchhandlungen.

Abenteurer.

Bunte Bilder aus der Geschichte der Entdeckungsreisen.

Der reiferen Jugend erzählt von
C. Falkenhorst.
Mit 6 farbigen Vollbildern und 54 Text-Illustrationen.
Eleg. geb. M. 5.50.

Verwehte Spuren.

Der reiferen Jugend erzählt von
Franz Treller.
Mit 16 Farbendruckbildern.
Elegant gebunden
Preis M. 7.—

Ottilie Wildermuths
Gesammelte Werke.

Herausgegeben von ihrer Tochter
Adelheid Wildermuth.
Illustriert von Fritz Bergen.

In 75 Lieferungen à 40 Pfennig, 10 brosch. Bänden à 3 Mark oder in 10 geb. Bänden à 4 Mark.

Subskriptionen b. d. meisten Buchhandlungen.

Deutscher
Kaiser-Saal.

Geschichte d. deutschen Kaiser in Biographien
von
Bruno Gebhardt.
Mit 50 Vollbildern hervorragender Künstler.

Elegant gebunden
M. 15.—

Eine geographische Hausbibliothek ist die
Bibliothek denkwürdiger
Forschungsreisen
herausgegeben von
C. Falkenhorst.
Zwölf Bände in Oktav, mit vielen Illustrationen und fein in Ganzleinwand gebunden.
Preis à M. 2.50.

Der
Ostafrikaner.

Eine deutsche Kolonialgeschichte aus vergangener Zeit.

Der reiferen Jugend erzählt von
C. Falkenhorst.
Mit 12 Tondruckbild. nach Originalen von Fritz Bergen.
Eleg. geb. Preis M. 5.50.

Hier aufschneiden.

Hier aufschneiden.